

# UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

INGENIERÍA INDUSTRIAL



*PROYECTO FIN DE CARRERA*

## **DISEÑO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE ASCENSOR EFICIENTEMENTE SOSTENIBLE EN UN EDIFICIO DE VIVIENDAS, YA EXISTENTE**

Autor: Jorge Manuel Garrido Rubio

Director: Juan Carlos García Prada

SEPTIEMBRE 2012



Porque desde chiquitín me has dicho que tenía que ser ingeniero. Porque toda mi fuerza y garra te la debo  
a ti, papá.

Porque no existe consuelo, comprensión, ayuda o cariño como el que me prestas cada día, mamá.

Porque es un contacto continuo e intenso. Sin tus consejos, paciencia, aguante,... no sería ni la mitad de lo  
que dices que soy, queridísima hermana.

Porque te brillan los ojos cada vez que hablo contigo, abuelo.

Porque espero que te hayas ido orgullosa abuelilla. Te amé, te amo y te amaré siempre.





# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3. ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>4</b>
<b>4. DESARROLLO DEL PROYECTO .....</b>	<b>7</b>
<b>5. DEFINICIONES BÁSICAS .....</b>	<b>8</b>
<b>6. DESCRIPCIÓN DE LOS APARATOS ELEVADORES .....</b>	<b>11</b>
6.1. TRACCIÓN ELÉCTRICA.....	11
6.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ASCENSORES HIDRÁULICOS .....	22
6.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ASCENSORES DE HUSILLO .....	25
6.4. ARMARIOS DE MANIOBRA .....	26
6.5. PUERTAS DE PASILLO Y DE CABINA.....	26
6.6. CABINAS.....	29
6.7. ESTRIBOS.....	30
6.8. OTROS COMPONENTES DE LOS ASCENSORES .....	31
6.9. SEÑALIZACIÓN Y MANIOBRA.....	32
6.10. MANIOBRAS .....	35
<b>7. SITUACIÓN ACTUAL. TOMA DE DATOS .....</b>	<b>42</b>
7.1. SITUACIÓN ACTUAL .....	42
7.2. TOMA DE DATOS.....	48
<b>8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS VALOR FINAL. CONSUMOS EN LA VIDA ÚTIL DE UN ASCENSOR .....</b>	<b>53</b>
8.1. FICHA TÉCNICA ASCENSOR .....	53
8.2. MEMORIA DE ASCENSOR .....	54
8.3. CONSUMOS EN LA VIDA ÚTIL DE UN ASCENSOR.....	57
<b>9. HOJA CERO. DESGLOSE DE ELEMENTOS CON COSTE. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS VALOR FINAL ...</b>	<b>58</b>
9.1. HOJA CERO .....	58
9.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS VALOR FINAL.....	62

# ÍNDICE

<b>10. CONDICIONES DE FACTURACIÓN. PLAN DE TRABAJO. ALCANCE DE SUMINISTRO.....</b>	<b>71</b>
10.1. OFERTA ECONÓMICA .....	71
10.2. PLAN DE TRABAJO .....	72
10.3. ALCANCE DE SUMINISTRO.....	73
<b>11. REPLANTEO. AJUSTE EN HUECO. BORRADOR DE PLANOS.....</b>	<b>74</b>
11.1. REPLANTEO Y AJUSTE EN HUECO .....	74
11.2. BORRADOR DE PLANOS .....	77
<b>12. LISTA DE MATERIALES. DEFINICIÓN DE ELEMENTOS.....</b>	<b>82</b>
<b>13. PLANOS DE MONTAJE .....</b>	<b>123</b>
<b>14. EXPEDIENTE TÉCNICO Y MEMORIA TÉCNICA .....</b>	<b>128</b>
14.1. EXPEDIENTE TÉCNICO.....	128
14.2. MEMORIA TÉCNICA .....	134
<b>15. EFICIENCIA SOSTENIBLE.....</b>	<b>153</b>
15.1. ASPECTOS INNOVADORES .....	153
15.2. RECONOCIMIENTOS.....	157
15.3. AHORRO ENERGÉTICO .....	158
<b>16. LOGÍSTICA .....</b>	<b>173</b>
16.1. VALIDACIÓN LOGÍSTICA .....	173
16.2. PROGRAMACIÓN LOGÍSTICA.....	173
16.3. OFICINA TÉCNICA LOGÍSTICA .....	174
16.4. ACOPIOS .....	175
16.5. EXPEDICIONES .....	176

# ÍNDICE

<b>17. MONTAJE .....</b>	<b>181</b>
17.1. INSTRUCCIONES DE MONTAJE.....	181
17.2. ÚTILES Y HERRAMIENTAS.....	198
<b>18. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA ASCENSORES.....</b>	<b>207</b>
18.1. ANTECEDENTES .....	207
18.2. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO .....	207
18.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS .....	207
18.4. ANÁLISIS DE RIESGOS.....	207
18.5. PREVENCIÓN DE RIESGOS .....	208
18.6. FORMACIÓN .....	209
18.7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	210
18.8. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN .....	210
18.9. OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN Y USO .....	211
18.10. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN .....	211
18.11. PROTECCIONES PERSONALES .....	211
<b>19. MANUAL DE INSTRUCCIONES .....</b>	<b>212</b>
19.1. INFORMACIÓN BÁSICA .....	212
19.2. INSTRUCCIONES PARA PROPIETARIOS Y ENCARGADOS .....	214
19.3. INSTRUCCIONES DE USO .....	215
19.4. MANTENIMIENTO .....	230
<b>20. CONCLUSIONES.....</b>	<b>238</b>
<b>21. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>239</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo, las personas han sentido la necesidad de inventar aparatos elevadores que permitieran el transporte vertical tanto de personas como de cosas.

Ya en la época de los antiguos egipcios, se utilizaron diversos sistemas de cuerdas y rampas para mover los bloques de piedra que darían forma a las pirámides. Allí por el año 1.500 a.C. las aguas del río Nilo eran elevadas en baldes y volcadas dentro de los canales de riego por medio de un brazo contrapesado sobre un pivote. Los chinos mejoraron el sistema utilizando recipientes colocados sobre una cuerda sinfín girada por un molinete que funcionaba a mano o a pedal.

El primer ascensor (elevador) fue desarrollado por Arquímedes en el año 236 a.C., que funcionaba con cuerdas y poleas.

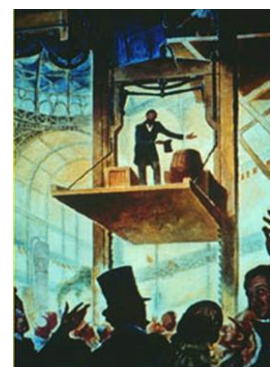
Cuando el emperador Tito construyó el Coliseo Romano en el año 80 de nuestra era, utilizó grandes montacargas para subir a los gladiadores y a las fieras al nivel de la pista.

Para acceder al Monasterio de San Barlaam, en Grecia, construido sobre altas cumbres, se usaron montacargas para uso de personas y suministros, donde la fuerza motriz era provista aún por los hombres.

En el año 1.203, en una abadía situada en la costa francesa, se usaba la cuerda escalonada tirada por un burro. Hacia 1.800, cuando James Watt inventó la máquina de vapor, se da nacimiento a la utilización de otro tipo de energía, lo que originó el comienzo de la revolución industrial.

En 1.835 se utilizó el ascensor movido por una máquina a vapor para levantar cargas en una fábrica de Inglaterra. Diez años más tarde, William Thompson diseñó el primer ascensor hidráulico, que utilizaba la presión del agua corriente.

En el año 1.853, Elisha G. Otis construyó un montacargas dotado de un dispositivo de seguridad tal que al cortarse el cable de tracción, la cabina quedaba detenida. Su invento fue presentado en la Feria del Palacio de Cristal de Nueva York y ganó la confianza del público al permitir que cortaran intencionadamente el cable del montacargas con el Sr. Otis en su interior. Es el principio del transporte de personas. Fue en 1857 cuando Otis instaló el primer ascensor para personas en los almacenes E. V. Haughwout Company de Nueva York, accionado por una máquina de vapor que lo impulsaba a una velocidad de 0.2 m/s en un recorrido de 5 plantas.



*Demostración del primer ascensor para personas en el Palacio de Cristal de Nueva York.*

En 1.867, el francés Leon Edoux presentó en París (Francia) un aparato elevador que utilizaba la presión del agua para elevar una cabina montada en el extremo de un pistón hidráulico.

El primer ascensor eléctrico que funcionó normalmente en un edificio de viviendas fue instalado en 1.889, en el Baurest Building de Nueva York, movido por un motor de corriente continua.

El ascensor eléctrico tuvo desde sus comienzos gran éxito, por su menor coste de instalación y funcionamiento, pero con el inconveniente de la poca precisión de sus paradas. Este defecto fue corregido totalmente con la instalación de grupos de regulación de velocidad.

En 1.904 se instaló en Des Moines, IOWA (EEUU) el primer ascensor con polea de adherencia, en sustitución del tambor de arrollamiento, cuyo diámetro y longitud resultaban excesivos cuando los recorridos del ascensor eran importantes.

En 1.907 se instaló en el Singer Building de Nueva York el primer ascensor de tracción directa, es decir, sin grupo reductor, que funcionaba a una velocidad de 4 m/s en un recorrido de 185 metros. Durante esos mismos años se había perfeccionado el motor de corriente alterna inventado en 1.888, hasta conseguir un motor sencillo, robusto, económico y seguro de universal aplicación en la industria moderna. Este motor, aplicado a los ascensores de pequeña y media velocidad, permitió abaratar aún más el ascensor eléctrico y universalizar su empleo en toda clase de edificios. En 1.887 se construyó un ascensor eléctrico, que funcionaba con un motor eléctrico que hacía girar un tambor giratorio en el que se enrollaba la cuerda de izado. En los siguientes doce años empezaron a ser de uso general los elevadores eléctricos con engranaje de tornillo sin fin, que conectaba el motor con el tambor, excepto en el caso de edificios altos, los ascensores eléctricos se usan hoy en todotipo de edificios, actualmente en los rascacielos más altos se encuentran instalados ascensores que superan los 8 m/s y las últimas investigaciones y avances más importantes se están produciendo desde Japón donde existen proyectos para dotar a las instalaciones de una velocidad de más de 15 m/s.

Paralelamente al avance de los sistemas de tracción, se han desarrollado los sistemas de maniobras, desde la manual, utilizada en los primitivos ascensores a vapor e hidráulicos, hasta las maniobras automáticas de los ascensores modernos.

También los dispositivos de seguridad se han perfeccionado hasta conseguir hacer del ascensor una de las máquinas más seguras inventadas por el hombre.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es la modernización de un ascensor eléctrico existente, manteniendo ciertos componentes principales del ascensor que ya está instalado en el hueco. En la modernización se tendrán en cuenta nuevas normativas, adaptación de elementos a los ya existentes que mantenemos y estudio de los mismos para su aplicación y uso a una nueva carga nominal.

Además del cumplimiento de este objetivo mencionado, podemos encontrar y señalar los siguientes:

- Elaboración de estudio y diseño sobre un ascensor eléctrico en un edificio residencial de 4 plantas de aproximadamente 9 metros de recorrido.
- Descripción detallada del proceso que ha de llevarse a cabo para realizar la correcta selección del tipo de ascensor a instalar dependiendo en gran medida, de las características técnicas del edificio donde va a ser instalado, pasando por el estudio y análisis de todos los componentes que pertenecen a dicha instalación.
- Dar a conocer los puntos más importantes que una empresa real dedicada al mundo del ascensor tiene en cuenta para realizar sus estudios sobre instalaciones de aparatos elevadores en el mercado.
- Dar a conocer los requisitos obligatorios que marca la normativa EN 81-1 para la correcta construcción y seguridad de ascensores eléctricos, así como las herramientas informáticas de simulación que generalmente se utilizan para simplificar los cálculos, y que facilitan las futuras decisiones sobre el diseño que puedan aparecer en estudios futuros.
- Realizar un estudio de costes detallado para cada elemento.
- Mostrar como desde el mundo de la elevación vertical existe el compromiso con la sostenibilidad y se puede llegar a ahorrar grandes consumos energéticos en función de la instalación de un determinado tipo de ascensor u otro y dentro de él, unos determinados componentes u otros.

## 3. ESTADO DEL ARTE

En una sociedad donde se persigue mejorar los parámetros de exigencia, comodidad, consumo, fiabilidad de equipos y rapidez, el mundo de la elevación no puede mantenerse al margen.

Sirvan como introducción una serie de datos que nos darán una idea de la elevada utilización de los ascensores en la sociedad actual. En España funcionan unos 650.000 ascensores (datos de finales de 2001), que realizan al día 140 millones de viajes. Haciendo una comparativa con el resto de medios de transporte utilizados a diario (aviones, barcos, trenes, coches, autobuses...), los elevadores transportan 17 veces más viajeros.

Además el índice de siniestralidad es mucho más bajo que en cualquier otro medio de transporte. En el año 2001, hubo 1 incidente por cada 300 millones de viajes y 1 accidente mortal por cada 10.000 millones de desplazamientos. Sirva como referencia el avión, que se toma como el medio de transporte más seguro con 1.5 accidentes por cada millón de vuelos.

La originalidad de este nuevo ascensor radica en permitir o facilitar el acceso a lugares con dificultades orográficas o arquitectónicas sin necesidad de apoyarse en un edificio y para todo tipo de usuarios. En conexión con otro medio de transporte, puede ser la solución a la evacuación de personas que residan en zonas donde sea difícil el acceso por carretera.

El coste de una carretera para salvar un desnivel de 40 metros es infinitamente superior al de la instalación de un ascensor. El precio de una carretera en lugares de difícil acceso está alrededor de 240.000 €/km., aunque es muy variable dependiendo de la orografía. Este precio corresponde al de una carretera asfaltada, con desmontes y terraplenes, pero sin túneles, ni puentes y con una pendiente máxima del 10%.

El ascensor ha ayudado al desarrollo de las ciudades tal y como están concebidas en la actualidad. La vida útil del ascensor suele rondar los 30 años. Esta vida útil se puede aumentar considerablemente si se realiza el mantenimiento adecuado a lo largo de su existencia, llegando a ser tan longevo como el propio edificio.

Por todo esto el mercado de la elevación está inmerso en un proceso de continuos cambios y aplicación de nuevas tecnologías. En el mundo actual se tiende a la supresión de barreras arquitectónicas para las personas con minusvalías físicas o psíquicas. Dentro de estos usuarios potenciales, se está haciendo hincapié en aquellos que necesitan sillas de ruedas para sus desplazamientos. Aunque no sólo éstos padecen dificultades, también personas mayores y padres con

carritos de niños ven reducida su movilidad y necesitan medios adecuados para poder salvar desniveles.

El estado del arte de este tipo de elevador se puede extrapolar al de los ascensores verticales. Toda la tecnología es válida. En la actualidad, el uso de este tipo de elevador no está extendido y su aplicación queda reducida a algunas instalaciones de Metro y zonas de difícil acceso por carretera u otro medio de transporte (acantilados, laderas de montaña...).

Es una utilización poco explotada que tendrá una expansión elevada en los próximos años. No existen muchas empresas dedicadas a la fabricación de este tipo de ascensores, aunque existen instalaciones en funcionamiento desde hace años, como puede ser en los Metros de Estocolmo, Helsinki y París.

En el mercado de la elevación se están abriendo nuevas posibilidades y nuevas actividades, así como la aplicación de nuevas tecnologías dentro del ámbito de la elevación que obligan a una adaptación y rediseño de gran parte de los componentes. Además hay que abaratar costes continuamente debido a la fuerte competencia existente entre las diferentes empresas dedicadas a la fabricación, comercialización y montaje de elevadores.

En las últimas décadas han aparecido los nuevos competidores asiáticos, que están empezando a amenazar el mercado nacional con precios más baratos, que añadido a la fuerte competencia existente entre los fabricantes europeos, hace necesario lanzar nuevas líneas básicas de productos.

Por otro lado, los potenciales clientes (fundamentalmente constructores y empresas relacionadas directa o indirectamente con la administración central, autonómica o local), tienen cada vez más presión en el mercado y obligan a un continuo abaratamiento de los costes.

Dentro de las necesidades de accesibilidad que en estos momentos está demandando la sociedad y debido a la orografía “caprichosa” de numerosas zonas, así como a la conveniencia de suprimir barreras arquitectónicas, existen modelos nuevos de ascensor, como por ejemplo ascensores inclinados, que resultan útiles para zonas de difícil acceso por carretera o cualquier otro medio de transporte público (urbanizaciones en terraza, construcciones en ladera, estaciones de metro, estaciones de tren...).

En instalaciones donde el problema del recorrido libre de seguridad en la zona alta del hueco sea problemático (por estar debajo de edificios, calzada, necesidades arquitectónicas...) para recorridos verticales, con estos nuevos modelos de ascensores se consigue reducir la distancia entre la última parada y el extremo superior del hueco. Lo mismo ocurre en el foso y las distancias de seguridad necesarias en el fondo del recorrido.



En instalaciones subterráneas (tipo metros o similares), donde tenga que salvarse el trayecto entre varios niveles, pero existan impedimentos para que esta trayectoria sea vertical, se puede salvar dicho desnivel mediante ascensores que transcurran por una pendiente. Se hace cada vez más frecuente la necesidad de instalar medios de evacuación, adecuados para minusválidos, a través de una trayectoria que no sea vertical. Para solucionar este problema, el nuevo modelo de ascensor es uno de los medios más adecuados.

Fuera del ámbito de aplicación de metros, existen diversas urbanizaciones privadas, accesos a playas, estaciones invernales, torres o monumentos con trayectorias distintas a la vertical, que pueden resolver el problema del transporte público con la instalación de uno de estos ascensores. Además, puede emplearse en ciudades, pueblos y barrios donde el problema de aparcamiento se haya hecho insostenible. Con unas instalaciones asociadas a grandes aparcamientos se puede distribuir a las personas por diferentes puntos sin necesidad de grandes inversiones, eliminando las carreteras en el interior de centros turísticos, de ocio, culturales y lo que es más importante, con capacidad para transportar a personas con dificultad de movimiento o cualquier tipo de minusvalía.

Todas estas instalaciones pueden resolver un mismo problema, que es el de salvar desniveles entre dos o más plantas de servicio a través de elevadores que transcurran por una pendiente.

Con todo esto se quiere señalar y subrayar la importancia de los aparatos elevadores en nuestras vidas, no sólo en trayectorias verticales, sino con cualquier otro tipo de impedimentos, la amplia gama que un ascensor nos puede ofrecer con el mero hecho de cambiar parámetros o variaciones ligeras de los componentes.

### 4. DESARROLLO DEL PROYECTO

El presente proyecto consta con una estructura y contenidos de la siguiente forma:

- Introducción e historia del ascensor.
- Descripción de los elementos y mecanismos principales de los aparatos elevadores, diferenciando tipos según sea su tracción.
- Situación actual y elementos necesarios para la instalación.
- Estudio de oficina técnica. Replanteo, encaje en hueco, expediente técnico.
- Proceso logístico de acopio y expedición de materiales a obra.
- Montaje de la instalación.
- Uso y mantenimiento del ascensor.

## 5. DEFINICIONES BÁSICAS

Aunque en el proyecto se detallará más adelante, cada uno de los componentes de un ascensor, para entender la terminología empleada, se exponen a continuación una serie de definiciones con el fin de aclarar conceptos:

- *Amortiguador*: Órgano destinado a servir de tope deformable de final de recorrido y constituido por un sistema de frenado por fluido o muelle (u otro dispositivo equivalente).
- *Ascensor de adherencia*: Ascensor en el que los cables de tracción se accionan por adherencia en las gargantas de la polea motriz de la máquina.
- *Ascensor de tracción por arrastre*: Ascensor con suspensión por cadenas o por cables cuya tracción no se realiza por adherencia.
- *Ascensor para cargas y pasajeros*: Ascensor destinado principalmente al transporte de cargas, generalmente acompañadas de personas.
- *Cabina*: Elemento del ascensor destinado a transportar a las personas y/o la carga.
- *Cable de seguridad*: Cable auxiliar unido a la cabina, al contrapeso o a la masa de equilibrado con la finalidad de que el paracaídas actúe en caso de rotura de la suspensión.
- *Cadena eléctrica de seguridad*: El conjunto de dispositivos eléctricos de seguridad conectados en serie.
- *Carga de rotura mínima del cable*: El producto del cuadrado del diámetro nominal del cable (en milímetros cuadrados) por la resistencia nominal a la tracción de los hilos (en newtons por milímetros cuadrados) y por un coeficiente característico del tipo de construcción del cable.
- *Carga nominal*: Carga para la que se ha construido el aparato.
- *Contrapeso*: Masa que asegura la tracción.
- *Cordón de maniobra*: Cable eléctrico flexible entre la cabina y un punto fijo.
- *Cuarto de máquinas*: Sala donde se halla la máquina y su equipo asociado.
- *Cuarto de poleas*: Sala donde no se encuentra la máquina y se hallan las poleas y, eventualmente, el limitador de velocidad y el equipo eléctrico.
- *Estribo*: Estructura metálica que soporta a la cabina, el contrapeso o la masa de equilibrado y a la que se fijan los elementos de suspensión. Esta estructura puede formar parte integrante de la cabina.

- *Foso*: Parte del hueco situada por debajo del nivel de parada más bajo servido por la cabina.
- *Guardapiés*: Parte vertical lisa, que se extiende hacia abajo desde la pisadera del umbral de entrada o de cabina.
- *Guías*: Componentes rígidos destinados a guiar la cabina, el contrapeso, o la masa de equilibrado.
- *Hueco*: Espacio por el cual se desplaza la cabina, el contrapeso o la masa de equilibrado. Este espacio queda materialmente delimitado por el fondo del foso, las paredes y el techo del hueco.
- *Limitador de velocidad*: Dispositivo que, por encima de una velocidad ajustada previamente, ordena la parada de la máquina y, si es necesario, provoca la actuación del paracaídas.
- *Máquina de ascensor*: Unidad que incluye el motor, que proporciona el movimiento y la parada del ascensor.
- *Masa de equilibrado*: Masa para ahorro de energía por equilibrado de toda o parte de la masa de la cabina.
- *Nivelación*: Operación que permite mejorar la precisión de parada de la cabina al nivel de los pisos.
- *Paracaídas*: Dispositivo mecánico que se destina a parar e inmovilizar la cabina, el contrapeso o la masa de equilibrado sobre sus guías en caso de exceso de velocidad o de rotura de los órganos de suspensión.
- *Paracaídas de acción amortiguada (Paracaídas progresivo)*: Paracaídas con el que la deceleración se produce por una acción frenante y para el que se diseñan disposiciones especiales para limitar las fuerzas sobre la cabina, el contrapeso o la masa de equilibrado a un valor admisible.
- *Paracaídas de acción instantánea*: Paracaídas en el que la acción total de bloqueo sobre las guías es casi inmediata.
- *Paracaídas de acción instantánea y efecto amortiguado*: Paracaídas cuya detención sobre las guías se logra por bloqueo casi inmediato, pero de forma que la reacción sobre la cabina, el contrapeso o la masa de equilibrado se limita por la intervención de un sistema intermedio de amortiguamiento.
- *Parte superior del hueco*: Parte del hueco comprendida entre el último nivel servido por la cabina y el techo del hueco.
- *Pasajero*: cualquier persona transportada por un ascensor en la cabina.
- *Recorrido libre de seguridad (RLS)*: Distancia disponible, en los finales de recorrido de la cabina o del contrapeso que permite el desplazamiento de éstos, más allá de sus niveles extremos.

- *Renivelación*: Operación que permite, mediante correcciones sucesivas y después de la parada del ascensor, el corregir la posición de parada durante las operaciones de carga y descarga.
- *Superficie útil*: Es la superficie de la cabina que pueden ocupar los pasajeros y la carga durante el funcionamiento del ascensor, medida a un metro por encima del nivel del suelo y sin tener en cuenta los pasamanos, si existen.
- *Usuario*: Persona que utiliza los servicios de un ascensor.
- *Velocidad nominal*: Velocidad de la cabina en metros por segundo para la que se ha construido el aparato.
- *Zona de desenclavamiento*: Espacio por encima y por debajo del nivel de parada al que debe hallarse el suelo de la cabina para poder desenclavar la puerta de piso de dicho nivel.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LOS APARATOS ELEVADORES

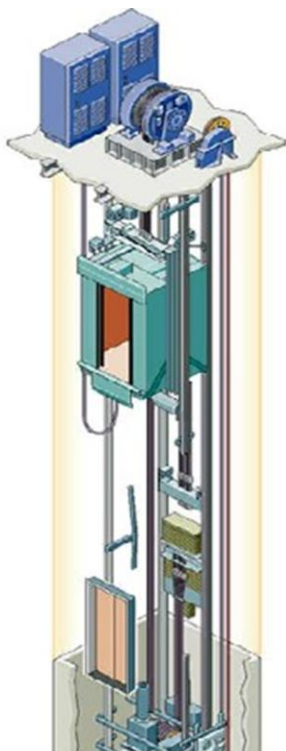
Se podrían clasificar los diferentes tipos de ascensores en función de múltiples factores tales como características del ascensor (carga, velocidad), ubicación (interior, intemperie), fin de la instalación (viviendas, oficinas), sistema de tracción... En este proyecto se tendrán en cuenta estos factores y para ello se describirán a continuación unos conceptos básicos en el mundo de la elevación.

Una primera clasificación puede hacerse en función del sistema de tracción empleado. Según el sistema de tracción, existen tres grupos principales de ascensores:

- Eléctrico o de cables
- Hidráulico
- De husillo

Estos grupos de ascensores se dividen en otros subgrupos, atendiendo a otros criterios, como la ubicación del cuarto de máquinas, la disposición de los pistones, etc.

### 6.1. Tracción eléctrica



*Esquema de un ascensor eléctrico*

Es el sistema utilizado en la mayoría de las instalaciones.

Una polea de tracción, accionada por un motor eléctrico directamente o a través de un reductor, mueve por adherencia los cables que unen la cabina del ascensor con un contrapeso instalado al efecto. El grado de adherencia viene determinado por los pesos de las masas suspendidas (cabina y contrapeso), por el tipo de ranura de la polea y por el ángulo que describe el cable al pasar por dicha polea.

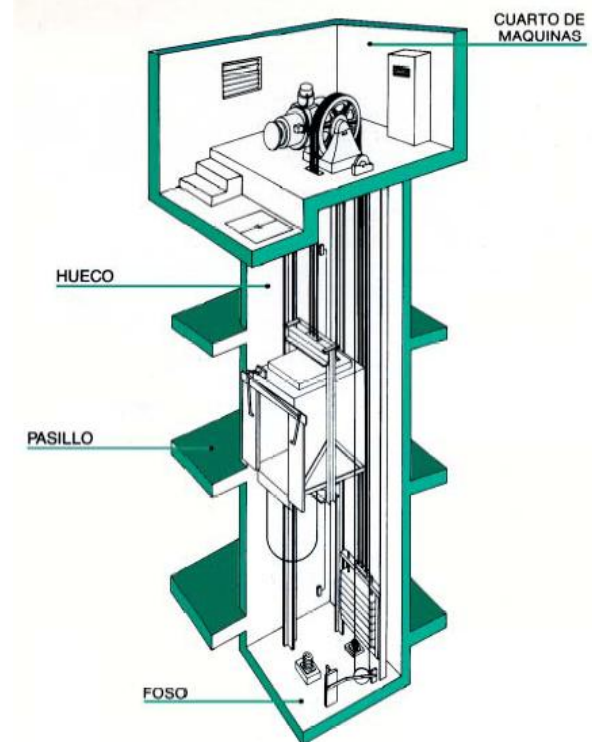
El sistema de tracción eléctrico es el que menos energía consume, debido al principio mecánico en el que se inspira.

La instalación se compone del circuito de tracción antes descrito y compuesto por motor, freno, reductor y polea de tracción, un circuito de elevación compuesto por la cabina, el contrapeso y el cable de tracción y en algunos casos el cable de compensación y finalmente se implanta un circuito de limitador de velocidad compuesto por el propio limitador, el cable de paracaídas y el mecanismo propiamente dicho de paracaídas que hace detener la cabina en caso de exceso de velocidad. También se incorpora la instalación fija formada por guías y amortiguadores, cuartos de máquinas y poleas y puertas de acceso.

## *Clasificación de los ascensores eléctricos*

Los ascensores eléctricos se dividen en varios tipos según el tipo de máquina, de la ubicación de la misma, de la existencia o no de cuarto de máquinas y del número de poleas de desvío utilizadas.

- Según la ubicación de la máquina
  - Máquina Arriba
  - Máquina Abajo
- Según el tipo de máquina
  - Máquina Arriba
  - Máquina Abajo
- Según el cuarto de máquinas
  - Sin cuarto de máquinas
  - Con cuarto de máquinas
  - Con cuarto de máquinas reducido



*Esquema de un ascensor eléctrico*

### **6.1.1. Partes de los ascensores eléctricos**

#### **- Cuarto de Máquinas**

Se denomina cuarto de máquinas al lugar en que se encuentra situado el mecanismo de tracción.

Son locales especialmente adecuados para ubicar los grupos tractores, sus cuadros de maniobra, las poleas de desvío y el limitador de velocidad. No deben ser accesibles más que para el personal técnico encargado de su mantenimiento y reparación. En el tipo más extendido de ascensores eléctricos, (máquina tractora por adherencia) el cuarto de máquinas está situado en la parte superior del hueco por el que circula el ascensor. Sin embargo, los ascensores sin cuarto de máquinas se están imponiendo en numerosas

instalaciones, ya que el mercado indica a que este es el futuro, es necesario realizar un modelo estándar que ayude a disminuir los gastos de puesta en marcha y los plazos y precios del propio producto.

Se debe evitar, salvo casos especiales, la ubicación del cuarto de máquinas en la parte inferior, ya que tanto la obra civil, como la instalación del equipo es mucho más cara y además carga más la estructura de la parte superior del edificio.

Los elementos del ascensor que se instalan en el cuarto de máquinas son:

- Máquina
- Limitadores de velocidad
- Armarios de maniobra

## - Hueco

Es el recinto por el que se desplazan la cabina y el contrapeso. Los huecos, salvo en ascensores panorámicos, deben ser cerrados, con paredes de superficie continua (alma llena), no deben tener más aberturas que las de puerta de acceso del pasillo a la cabina y las de emergencia y ventilación que determine la reglamentación; y no deben albergar ningún elemento ajeno al servicio del ascensor.

Las dimensiones más importantes para definir los huecos son: ancho, profundidad, foso, R.L.S. y recorrido, que a continuación se definen.

La parte del hueco que existe por debajo del nivel de la parada inferior se denomina foso.

La parte del hueco desde el nivel de suelo de la última parada hasta el techo del hueco se denomina huida o en adelante Recorrido Libre de Seguridad (R.L.S.).

La distancia entre los niveles de piso de la primera y última parada se denomina recorrido.

## - Pasillo

Es el lugar del edificio en el que están instaladas las puertas de acceso a la cabina, la botonera de pasillo para llamar al ascensor y los elementos de señalización para el usuario.



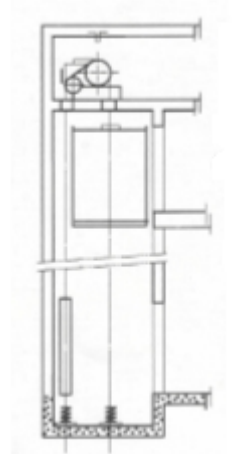
## 6.1.2. Tipos de ascensores según el cuarto de máquinas

- Ascensores con cuarto de máquinas en la parte superior del hueco

Es el ascensor eléctrico tradicional. El cuarto de máquinas se sitúa encima del hueco.

Es el modelo más versátil, ya que admite cualquier carga y velocidad, alta carga y gran recorrido.

Aunque podría pensarse que los que más se utilizan hoy en día son los ascensores sin cuarto de máquinas, en edificios de alta altura y sobre todo que funcionan a velocidades altas, considerándose como tales las superiores a 1,6 m/s siguen siendo este tipo de ascensores los más comunes.



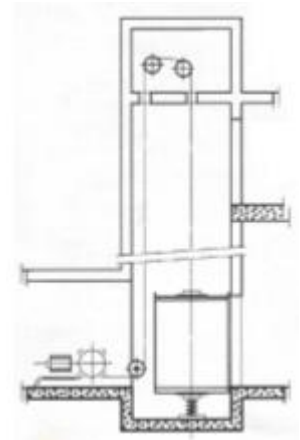
*Ascensor con cuarto de máquinas en la parte superior*

- Ascensor con cuarto de máquinas en la parte inferior del hueco

Es un ascensor eléctrico para edificios en los que no puede instalarse un cuarto de máquinas en la parte superior del edificio, bien por razones estéticas o arquitectónicas.

En estos ascensores, el cuarto de máquinas se instala adosado al hueco en cualquier planta, incluso debajo del foso.

Se debe evitar, salvo casos especiales, la ubicación del cuarto de máquinas en la parte inferior, ya que esta solución es mucho más cara de instalación de equipo y obra civil y carga más la estructura de la parte superior del edificio.



*Ascensor con cuarto de máquinas en la parte inferior*

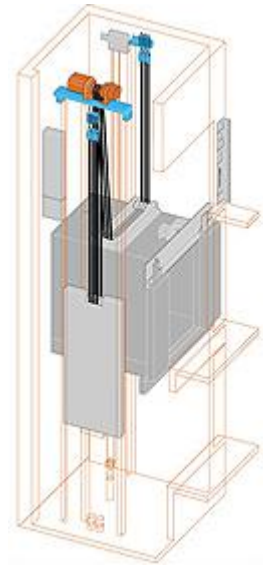
### - Ascensor *sin cuarto de máquinas*

Este ascensor no necesita cuarto de máquinas. La máquina y el limitador de velocidad se instalan en la zona superior del hueco del ascensor.

Existen diferentes soluciones para sujetar la máquina: sobre una plataforma fijada a las guías de cabina y contrapeso; sobre una estructura apoyada en las paredes del hueco; o sujeta a las guías.

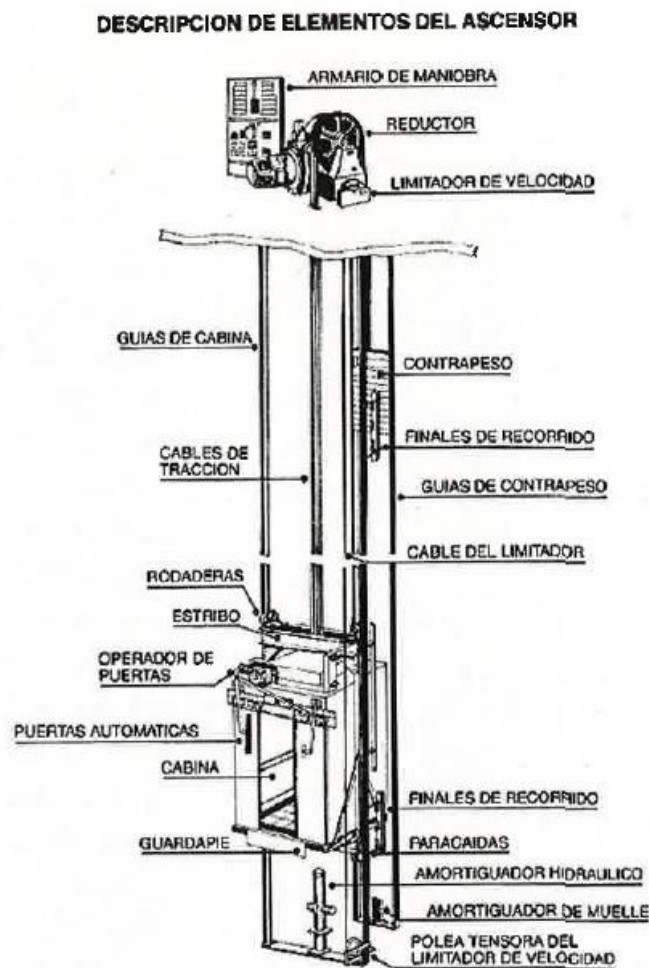
El armario de maniobra se coloca dentro del hueco o junto a la puerta de pasillo de la última planta.

Los elementos para el rescate de emergencia están también junto a la puerta de pasillo de la última planta.



*Ascensor sin cuarto  
de máquinas*

## 6.1.3. Elementos de los ascensores eléctricos



*Descripción de un aparato elevador*

### - Tipos de máquinas

Están formadas por un motor eléctrico acoplado a una polea de adherencia a través de un engranaje reductor de velocidad (geared) o directamente (gearless). En el eje motor lleva acoplado un tambor sobre el que actúan las zapatas de freno (mecánicamente bloqueadas en reposo) y que se desbloquean por medio de un electroimán al funcionar el ascensor.

Existe una gran variedad de grupos tractores, dependiendo de la carga y velocidad del ascensor, con objeto de conseguir aceleraciones y deceleraciones confortables y buenas nivelaciones de cabina dentro de un compromiso de costes.

Los más utilizados son:

- Máquinas con reductor (geared)
- Máquinas sin reductor (gearless)

- **Máquinas con reductor (geared)**

Consiste en un motor eléctrico al que se acopla un reductor de velocidad que mueve la polea tractora a través de un eje. Los motores que se emplean son trifásicos de corriente alterna.

Es el sistema más utilizado para velocidades de 2,5 m/s, dependiendo del recorrido y la capacidad de la cabina.

Utiliza un volante de inercia para suavizar arranques y paradas.

Existen dos modelos de máquinas con reductor:

- De 1 velocidad
- De 2 velocidades

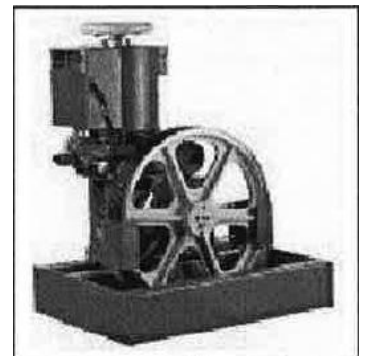
- *Máquina con reductor de 1 velocidad*

Emplea un sencillo trifásico de corriente alterna con jaula de ardilla y alto par de arranque (2,2 veces el par nominal como mínimo).

El motor se conecta directamente a la red en el instante de arranque y se desconecta en la parada.

Este sistema llega a velocidades de 0,63 M/s y garantiza una nivelación de  $\pm 5$  cm, para cualquier carga.

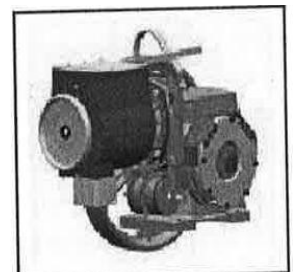
Debido a la brusquedad de la parada, esta máquina está prácticamente en desuso.



*Máquina con reductor de 1 velocidad*

- *Máquina con reductor de 2 velocidades*

El motor tiene dos devanados independientes en el estator, uno para la marcha a alta velocidad y otro para velocidad lenta. El arranque del ascensor se hace en velocidad rápida (normalmente 1 m/s) y al aproximarse al punto de parada se desconecta el devanado de velocidad rápida y se conecta el de velocidad lenta (0,25 m/s) hasta la parada. El par de arranque del devanado de gran velocidad oscila entre 2,2 y 2,5 veces el par nominal. El par de frenado de la pequeña velocidad es de 2,1 veces el par de arranque.



*Máquina con reductor de 2 velocidades*

La nivelación, para una velocidad de nivelación de 0,25 m/s, puede estimarse en  $\pm 2$  cm para todas las cargas.

Por su buena relación velocidad-nivelación/precio, es el sistema utilizado en viviendas de tipo medio y lujo y en ascensores industriales.

- **Máquinas sin reductor (gearless)**

Consta de un motor eléctrico con la polea motriz acoplada directamente al eje.

Es el único sistema utilizado para velocidades mayores de 2,5 m/s, aunque su uso se está extendiendo cada vez más para velocidades a partir de 1,00 m/s.

La precisión de nivelación es de  $\pm 5$  mm, y es el sistema con mejor suavidad de aceleración y deceleración.



*Máquina sin reductor (Gearless)*

Dependiendo de las prestaciones exigidas a las máquinas, existen dos variantes:

- **Rotor Interno:** Para un amplio rango de velocidades, cargas y recorridos
- **Rotor Externo:** Para cargas a partir de 1.350 Kg, velocidades de hasta 8,5 m/s, y grandes recorridos.

Las máquinas gearless normalmente llevan asociados otros componentes electrónicos para regular la velocidad del ascensor, de modo que en el arranque se alcance la velocidad nominal progresivamente, y en la parada, la reducción de la velocidad sea también progresiva. Con ello se evitan aceleraciones elevadas y brusquedades que incidirán negativamente en el confort de viaje y en la nivelación en la parada.

Existen varios sistemas de regulación de velocidad según se incida sobre la tensión o sobre la frecuencia aplicada.

- **Tensión variable** con grupo Ward-Leonard, o convertidor de estado sólido, para motor de corriente continua.
- **Frecuencia variable:** Controla la tensión, la polaridad y la frecuencia de la corriente alterna trifásica de alimentación del motor.

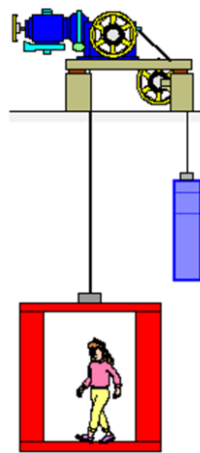
## 6.1.4. Tipos de suspensión

La suspensión de un ascensor es la relación entre la velocidad lineal de la polea tractora y la velocidad de la cabina. Dependiendo del tipo de suspensión del que se trate, los cables irán amarrados a uno u otro lugar.

Existen dos tipos de suspensión: Suspensión directa y Suspensión diferencial

### - Suspensión directa

Es aquella en la que la velocidad de la polea tractora es la misma que la velocidad de la cabina, es decir, si la velocidad de la polea es de 1 m/s, la velocidad de la cabina también es de 1 m/s. En este caso se dice que la suspensión es 1:1 y los cables se amarran directamente al estribo de la cabina y al contrapeso.



*Suspensión 1:1. La máquina y la cabina tienen la misma velocidad*

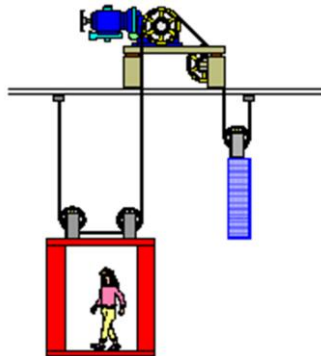
### - Suspensión diferencial

En este caso la velocidad de la polea tractora es mayor que la velocidad de la cabina, que es una, dos, tres o cuatro veces inferior a la de la polea tractora. Esto se consigue mediante un sistema de poleas. En este caso, la suspensión es 2:1, 3:1 ó 4:1, es decir, la velocidad de la polea tractora es dos, tres o cuatro veces superior a la de la cabina.

La suspensión diferencial también influye en el par motor de la máquina y en la carga sobre el eje de la máquina. La carga que debe soportar el eje y la potencia requerida de la máquina en suspensión 2:1 es la mitad que en suspensión 1:1.

Así, por ejemplo, se utilizará la misma máquina y con la misma potencia para mover un ascensor de 800 Kg a 1 m/s en suspensión directa que para mover otro ascensor de 1.600 Kg 0,5 m/s en suspensión 2:1.

En los ascensores hidráulicos es muy frecuente utilizar una suspensión 1:2 para poder reducir la carrera del vástago del cilindro y evitar los problemas de pandeo. Pero de este modo hay que tener en cuenta que se reduce a la mitad la velocidad y la potencia.



*Suspensión 2:1. La máquina tiene el doble de velocidad que la cabina*

## 6.1.5. Sistemas de seguridad

Previene los daños que pueden ocurrir por rotura de los cables de tracción o exceso de velocidad de la cabina.

Consiste en un bucle cerrado formado por el limitador de velocidad, la polea tensora y el paracaídas.

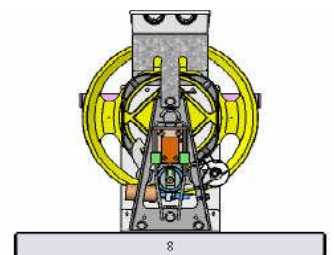
El conjunto gira a la misma velocidad que la cabina. Cuando la velocidad sobrepasa un valor predeterminado, produce un giro más rápido del limitador de velocidad, se bloquea y acciona las mordazas del paracaídas. Estas mordazas presionan las guías y hace que la cabina se frene.

### - Limitador de velocidad

Se ubica en el cuarto de máquinas o en la parte superior del hueco si no existe cuarto de máquinas.

Existen dos tipos principales de limitadores de velocidad según la forma en que se produce el bloqueo de la polea.

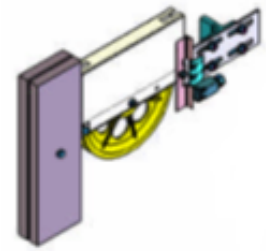
- De trinquete oscilante: Se bloquea por la acción de un trinquete que oscila a una amplitud determinada al recibir impactos durante el giro de la polea. Al aumentar la velocidad, el trinquete se engancha en un resalte de la polea y la bloquea, accionando además un contacto eléctrico.
- Centrífugo: Actúa al separarse dos contrapesos por la acción de la fuerza centrífuga. Esta separación dispara un trinquete que bloquea la polea, actuando el contacto eléctrico.



*Limitador de velocidad*

## - Polea tensora

Está situada en el foso y va unida mediante un cable al limitador de velocidad y al paracaídas y sirve para mantener la tensión del cable.

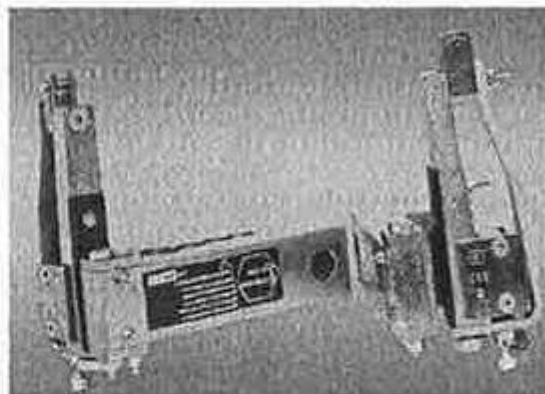
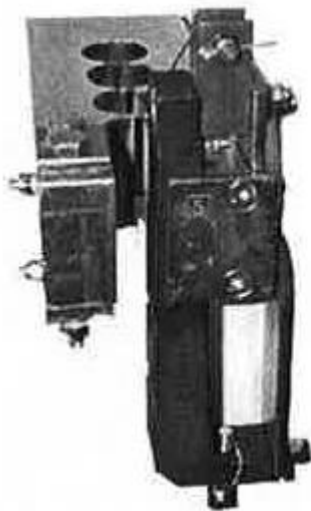


*Polea tensora*

## - Paracaídas

Está ubicado en el estribo de cabina y debe actuar en caso de exceso de velocidad tanto en subida como en bajada.

El tipo de paracaídas está reglamentado para conseguir que su actuación no provoque daños a las personas que viajan en la cabina y así existen paracaídas instantáneos y progresivos (parasubidas).



*Mordazas de paracaídas progresivo*

## - Amortiguadores

Sirven para absorber la energía cinética de la cabina o del contrapeso, evitando daños a los pasajeros en caso de que la cabina del ascensor se pase de recorrido y no frene en la primera parada.



Existen tanto amortiguadores de cabina como de contrapeso y normalmente están situados en el foso, aunque en algunos modelos de ascensores, el amortiguador de contrapeso está incorporado en el mismo contrapeso.



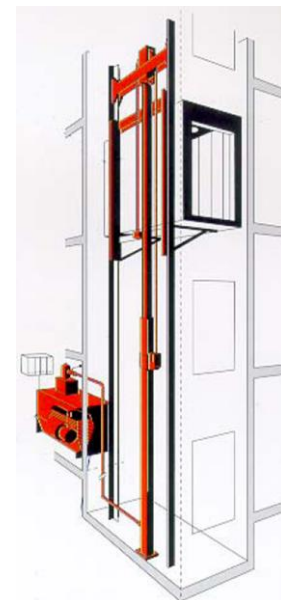
*Amortiguadores hidráulicos, de resorte y de goma (de izq. a dcha.).*

Con el fin de proteger a los usuarios en el caso de colisión del ascensor con el amortiguador, éste debe estar diseñado de modo que no se produzcan deceleraciones superiores a 2, 5g. Durante más de 1/25 de segundo, y en ningún caso la deceleración media debe superar el valor de la gravedad.

Los amortiguadores pueden ser de resorte, de caucho o goma, o hidráulicos, siendo su empleo en función de la velocidad nominal del ascensor y del recorrido.

### **6.2. Características de los ascensores hidráulicos**

Son mucho menos utilizados que los de tracción eléctrica aunque en la actualidad existe una tendencia al alza en este tipo de tracción. El movimiento de la cabina se consigue mediante un pistón que se mueve por la fuerza que le transmite el aceite a presión impulsado por un grupo hidráulico. A diferencia del ascensor eléctrico, este tipo de elevador no incorpora contrapeso. El equipo hidráulico consta fundamentalmente de un depósito de aceite, motor eléctrico de corriente alterna, bomba impulsora del aceite y válvulas reguladoras. Su funcionamiento es silencioso, ya que la bomba y el motor están sumergidos en aceite. Tiene los inconvenientes de un mayor coste de instalación, una mayor potencia a instalar para las mismas prestaciones que un ascensor eléctrico, admite menores velocidades nominales y tiene dependencia de la temperatura del aceite. Sin embargo es capaz de elevar más carga y la transmite directamente a la cimentación, sin sobrecargar la estructura del edificio.



*Esquema de un ascensor hidráulico*

Su sistema de frenado por medio del equipo de válvulas permite el frenado perfecto, consiguiendo nivelaciones muy precisas. Además, en caso de avería o falta de energía la cabina desciende al nivel inferior por gravedad a motor parado, con la simple apertura de una electroválvula de poco consumo, evitando la necesidad de ayuda exterior para abandonarla.

## 6.2.1. Partes de los ascensores hidráulicos

En estos ascensores, el movimiento de la cabina se consigue mediante un pistón que se mueve por la fuerza que le transmite el aceite a presión impulsado por un grupo hidráulico.

El equipo hidráulico consta fundamentalmente de:

- Depósito de aceite
- Motor eléctrico de corriente alterna
- Bomba impulsora del aceite
- Válvulas reguladoras

Existe una gran libertad en la ubicación del cuarto de máquinas, con lo que se optimiza el uso del espacio.

Se recomienda la instalación cercana al hueco para evitar grandes recorridos de tuberías que disminuyen el rendimiento de la instalación.

### - Grupos Hidráulicos

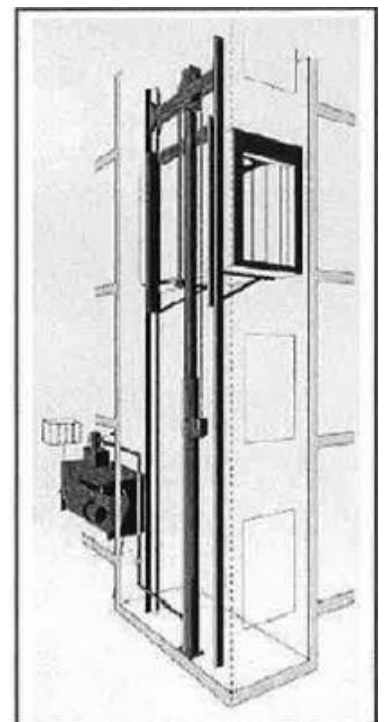
Están formados por una electro bomba que impulsa hacia el pistón el aceite contenido en un depósito a través de un bloque de electro válvulas que regula la aceleración, velocidad, deceleración y parada del pistón y por tanto de la cabina.

Todos los grupos hidráulicos operan sobre el mismo principio y difieren en la potencia y mayor o menor sofisticación del equipo de electro válvulas.

Su funcionamiento es silencioso al encontrarse la bomba y el motor sumergidos en aceite.

Su sistema de frenado por medio del equipo de válvulas permite el frenado perfecto.

En caso de avería o falta de energía, la cabina desciende al nivel inferior, evitando la necesidad de ayuda exterior para abandonarla.



*Esquema de ascensor hidráulico*

Tiene el inconveniente de necesitar 3 a 5 veces más potencia que el ascensor eléctrico de adherencia para la misma carga y velocidad.

## - Tipos de ascensores Hidráulicos

Existen dos tipos de ascensores hidráulicos:

- De impulsión directa
- De impulsión diferencial

### ○ Hidráulicos de impulsión directa

En este sistema el pistón se acopla directamente a la cabina, y puede ir en un lateral o bajo cabina.

Salvo en el caso de ascensores de poco recorrido (3 a 4 metros), se necesita construir un pozo debajo del nivel de foso para el alojamiento del cilindro/pistón, lo que encarece la instalación y presenta problemas de filtraciones de agua.

Se utiliza principalmente para ascensores industriales de poco recorrido y gran carga y para ascensores panorámicos de poco recorrido.

La suspensión de estos ascensores es 1:1.

### ○ Hidráulicos de impulsión indirecta

En este sistema el pistón se ubica en un lateral del hueco. Para su funcionamiento, el pistón empuja un cable de tracción a través de una polea loca. El cable está unido por una parte a la cabina y por la otra a un anclaje fijo al muro o suelo del hueco.

Tiene la ventaja de que para una longitud determinada del pistón, el recorrido puede ser el doble de esa longitud, lo que aumenta el campo de aplicación, pues en el tiro directo, los recorridos están limitados a la longitud del pistón.

Otra gran ventaja respecto a la impulsión directa es que no necesita la construcción de un foso para alojar el pistón cuando la cabina está en la parte más baja del recorrido.

La suspensión de este modelo es 1:2.

## - Diagrama de marcha

La marcha en subida de un ascensor hidráulico se produce inyectando aceite en el pistón mediante el equipo moto-bomba. La aceleración (A) se regula mediante una válvula de modo que se consigue una aceleración suave, imperceptible al usuario.

Una vez alcanzada la velocidad de marcha (VM), ésta se mantiene invariable, independientemente de la carga, hasta que se inicia la desaceleración.

La desaceleración (D) se regula mediante una válvula que disminuye la velocidad de marcha (VM) hasta la velocidad de nivelación (VN) de una manera suave y en el menor tiempo posible. La parada se realiza con gran precisión y confort.

La marcha en bajada se produce por gravedad, actuando eléctricamente sobre las válvulas, es decir, no interviene el equipo impulsor. El esquema de funcionamiento es similar al de la subida.

## - Nivelación de emergencia

Como los ascensores hidráulicos bajan por su propio peso, es imposible quedarse encerrado en la cabina por falta de energía eléctrica.

Existe la posibilidad de instalar en estos ascensores una batería eléctrica de carga permanente y de una válvula de emergencia. Con estos dispositivos se consigue que, en caso de emergencia, el ascensor descienda automáticamente hasta una parada determinada, donde se detendrá la cabina y permitirá la salida de pasajeros, sin necesidad de ayuda exterior.

## - Re- nivelación en la parada

Opcionalmente, nuestros ascensores hidráulicos pueden llevar un dispositivo de precisión de nivelación en planta, que corrige los desniveles ocasionados al subir o bajar cargas.

### 6.3. Características de los ascensores de husillo



Ascensor de  
husillo

En estos ascensores, el movimiento vertical se consigue por el desplazamiento de una tuerca que engrana a lo largo de un tornillo sinfín, denominado husillo. Los elementos básicos de estos ascensores son el motor reductor y el conjunto tuerca-husillo. El motor reductor hace girar la tuerca y ésta se desplaza por el husillo. La cabina va apoyada en la tuerca. Dispone de todos los dispositivos de seguridad de un ascensor convencional. La principal aplicación de estos ascensores son los ascensores unifamiliares. La ventaja de este tipo de ascensor es la rápida instalación sin grandes obras y que no necesita cuarto de máquinas.

## 6.4. Armarios de maniobra

En el armario están instalados los aparatos eléctricos, electrónicos o electromecánicos que forman la maniobra y que sirven para dirigir y controlar todos los movimientos de la cabina, de acuerdo con las peticiones de los usuarios y la situación del ascensor.

El armario de maniobra se ubica normalmente cercano a la máquina, y suele estar en el cuarto de máquinas en aquellos ascensores que tienen cuartos de máquinas, o en el hueco adyacente a la puerta de pasillo de la última parada en los ascensores sin cuarto de máquinas.

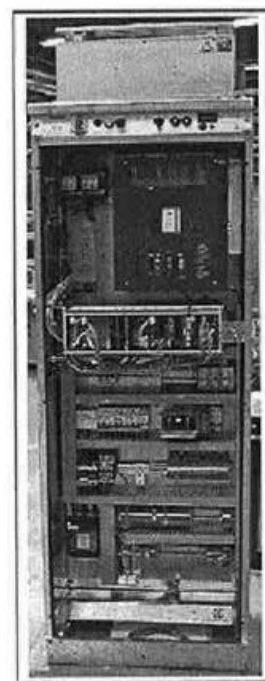
El armario de maniobras se conecta mediante hilos conductores al grupo tractor para transmitir al motor las órdenes de arranque y parada.

También se conecta a los elementos de señalización, mando y seguridad (lámparas, pulsadores, interruptores de seguridad, etc.), situados en el hueco y pasillos, y por último, a los elementos señalización, mando y seguridad situados en la cabina a través del cable colgante flexible de maniobra.

Las dimensiones de los cuadros dependen de la complejidad del sistema de maniobra. Las actuales maniobras con microprocesadores han reducido enormemente las dimensiones, con el consiguiente ahorro de espacio.

En el armario de maniobra se pueden instalar otros componentes además de la maniobra, como los variadores de frecuencia, el Teleservicio, conexiones con sistema Monitoring, etc.

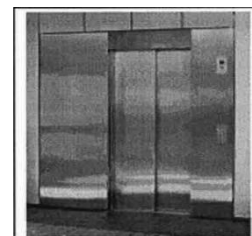
Los cuadros deben estar formados por armarios cerrados de chapa y con las protecciones adecuadas en el caso de estar instalados en ambientes agresivos



*Armario de maniobra*

## 6.5. Puertas de pasillo y de cabina

Según normativa y por motivos de seguridad, todos los ascensores de nuevas instalaciones deben llevar dos puertas: una en cabina y otra en el pasillo. No obstante, aún existen edificios antiguos con puertas de pasillo únicamente.



*Puerta automática de pasillo*

## - Apertura y número de hojas

Las puertas pueden ser de apertura central o de apertura lateral, y éstas, de apertura lateral derecha o izquierda, según se abran hacia uno u otro lado mirando desde el pasillo.

Según el número de hojas que forman las puertas, éstas pueden ser de dos y tres hojas en apertura lateral, y de dos, cuatro y seis hojas en apertura central.

La elección de la apertura y el número de hojas depende de las dimensiones de las puertas y del hueco.

Cuantas más hojas tienen, menor es el ancho de hueco requerido, ya que al abrirse ocupan menos espacio. Por otro lado, las de apertura lateral requieren menos hueco que las de apertura central.

## - Materiales de las puertas

Las puertas, tanto de pasillo como de cabina pueden ser metálicas, de cristal o acristaladas (con un marco metálico).

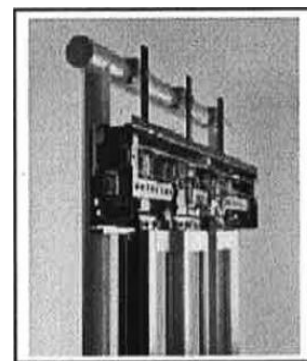
Independientemente del tipo, todas las puertas deben ser de alma llena, y resistir en cualquier punto, sin deformación permanente, una fuerza horizontal de 30 kg. Las dimensiones mínimas libres permitidas son de 2,0 m. de altura y 0,6 m. de anchura.

Las puertas de pasillo pueden ser parallamas (PF30', 60', 120'...), clasificación más usual, o sin clasificación siempre y cuando el arquitecto certifique que el hueco del ascensor no participa en la propagación de incendios.

## - Accionamiento de las puertas

Las puertas son de diferentes tipos según las necesidades del tráfico y del edificio y juegan un papel importante para lograr un tráfico fluido y sobre todo, para conseguir la máxima seguridad de los usuarios.

Tanto la apertura como el cierre de las puertas, se realiza mediante un dispositivo llamado operador de puertas, que va colocado en las puertas de cabina. Consta de un motor y de un sistema de transmisión de movimiento a las puertas, formado por cables de acero o correas en bucle cerrado y unas poleas.



*Operador de frecuencia variable*

Las puertas de pasillo no tienen operador. Se mueven al accionarse las puertas de cabina, que arrastran a las de pasillo en su movimiento mediante un mecanismo.

Los motores del operador pueden funcionar con corriente alterna o con corriente continua mediante un variador de frecuencia.

## - Seguridad

Todos los tipos de puertas deben estar provistos de una cerradura que impida su apertura, a menos que la cabina se encuentre en la zona de apertura y esté parada o a punto de parar.

Las puertas deben estar provistas de dos controles eléctricos, uno que impida el funcionamiento del ascensor si existe alguna puerta de acceso abierta, y otro que también impida el funcionamiento del ascensor mientras los elementos macho y hembra de la cerradura no estén encajados.

Para evitar que las puertas golpeen a los usuarios cuando se cierra, incorporan diversos dispositivos, como células fotoeléctricas o cortinas de luz que impiden el cierre si se interrumpe el rayo de luz.

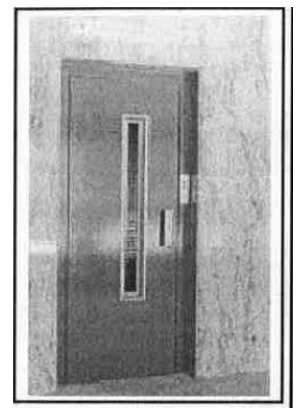
También existe el borde sensitivo, que hace que la puerta se abra al encontrar un obstáculo al cerrarse.

## - Otros tipos de puertas

### ▪ Puertas de batiente (manuales o semiautomáticas)

Las puertas de batiente pivotan sobre 2 ó más bisagras situadas en una de las jambas y pueden ser manuales (apertura y cierre manual) o semiautomáticas (apertura manual y cierre automático).

Las puertas de batiente semiautomáticas han sido el tipo más utilizado hasta el momento en los ascensores de viviendas. Actualmente, ésta tendencia ha cambiado hacia la utilización de puertas automáticas.



*Puerta de batiente*

### ▪ Puertas de corredera (manuales y automáticas)

Este tipo de puertas tiene muchos modelos para adaptarse a las diferentes instalaciones, pero en esencia todos los modelos constan de 1 o más hojas que se mueven lateralmente por medio de rodillos sobre una guía situada en el dintel y son guiados en la parte inferior por una ranura situada en la pisadera.

Se utilizan en ascensores industriales y en montacoches.



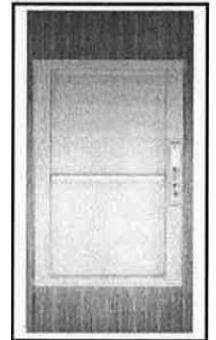
*Puerta de corredera*



## ■ Puertas de guillotina (automáticas y manuales)

En ascensores industriales se necesitan entradas de grandes luces. En estos casos el tipo de puertas más conveniente es el de guillotina por su seguridad de funcionamiento y sin los problemas de dimensiones de hueco que presentan las de corredera.

También se utilizan para ascensores minicargas, como montaplatos, montalibros, etc.



*Puerta de guillotina*

## 6.6. Cabinas

La cabina es el habitáculo en el que viajan los usuarios.

Es un conjunto cerrado formado por las paredes, el suelo, el techo y las puertas de cabina. Las únicas aperturas permitidas en una cabina son: Puertas de entrada, trampillas de socorro y orificios de ventilación.

Existen dos tipos genéricos de cabinas: Opacas o Panorámicas. Las cabinas opacas suelen ser de sección rectangular, mientras que las panorámicas pueden adoptar una gran variedad de formas: circulares, poligonales, rectangulares, etc.



*Aspecto exterior de una cabina*

Las paredes de las cabinas pueden ser de diversos materiales, como acero inoxidable, melamina, formica, chapa de acero pintada, cristal, etc. Las cabinas pueden tener uno, dos o incluso tres embarques. Para dos embarques se habla de doble embarque a 180° o a 90°, según la orientación relativa entre las dos entradas. Las dimensiones y la superficie de las cabinas está normalizada en función de la capacidad. En la tabla adjunta se indican algunos valores típicos.

Todas las cabinas deben tener iluminación permanente de al menos 50 lux en el suelo y en el panel de mandos. Además, debe ir provista de una fuente de luz de emergencia para el caso de fallo del fluido eléctrico capaz de alimentar una lámpara de 1 W durante una hora.

Carga [Kg]	Nº. de Personas	Area útil máxima [m <sup>2</sup> ]
320	4	0.9
450	6	1.3
630	8	1.6
750	10	1.9
900	12	2.2
1050	14	2.5

*Capacidades de las cabinas*



Por necesidades de mantenimiento del ascensor, el techo de la cabina debe soportar el peso de dos personas.

La cabina debe llevar además el panel de mandos (botonera de cabina), con los pulsadores, el indicador de piso y la información sobre carga y capacidad que exige la normativa.

### 6.7. ESTRIBOS

#### - Descripción

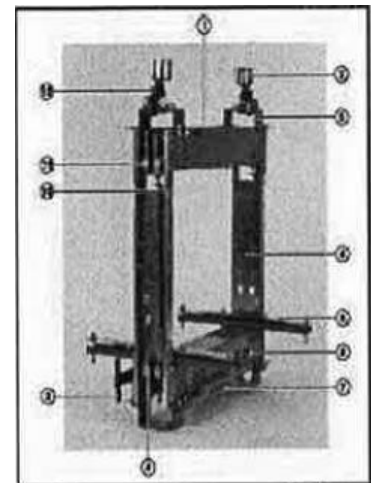
El estribo es la estructura que sujeta la cabina y el contrapeso. Del estribo tiran los cables, en caso de ascensores eléctricos o sobre el que empuja el pistón en caso de ascensores hidráulicos.

Está formado por perfiles laminados o por chapa de acero plegada y se desplaza verticalmente por las guías por medio de rodaderas o rozaderas.

Sobre el estribo se monta el paracaídas y parasubidas.

Partes de un estribo centrado

1. Viga superior
2. Calderín de engrase
3. Pletina de sujeción
4. Vigas laterales
5. Fijaciones de cabina
6. Viga inferior
7. Placa de impacto de amortiguador
8. Paracaídas
9. Fijación de cable del limitador de velocidad
10. Conexión paracaídas-parasubidas
11. Parasubidas
12. Rozaderas o rodaderas



*Estribo Centrado*

## - **Estribo Lateral**

Se utiliza en los ascensores hidráulicos de tiro lateral. También se utiliza en algunos modelos de ascensores sin cuarto de máquinas de baja carga.



*Estribo lateral*

## **6.8. Otros componentes de los ascensores**

### - **Contrapeso**

Se utiliza en los ascensores eléctricos para compensar la carga de la cabina y facilitar los movimientos de la misma. Con ello, se reduce prácticamente a la mitad la potencia de la máquina requerida para el desplazamiento del ascensor.

El contrapeso suele estar formado por un chasis o bastidor donde se colocan las pesas, que pueden ser de hormigón mezclado con virutas de hierro o de fundición.

El contrapeso debe pesar lo mismo que el conjunto cabina- estribo más un 45-50% de la carga nominal del ascensor

## - Guías

Son los elementos que dirigen el recorrido del ascensor y del contrapeso en su trayectoria por el hueco. Se utilizan perfiles laminados en forma de T.

Las guías se anclan a las paredes o la estructura del hueco mediante fijaciones. Estas y su fijación al edificio deben calcularse para soportar los esfuerzos de flexión y de pandeo originados por los movimientos de cabina y contrapeso y por la acción del paracaídas en el caso de que éste se dispare.

En algunas versiones de ascensores sin cuarto de máquinas, la máquina, el paracaídas y los cables están anclados a las guías, por que deben soportar además el peso de estos elementos.

## - Rozaderas y rodaderas

Se colocan en los estribos de cabina y contrapeso y se desplazan sobre las guías. Sirven para disminuir el rozamiento y el ruido producido entre estribos y guías.

## 6.9. Señalización y maniobra

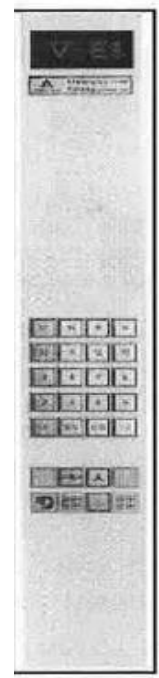
### - Cabina

#### ▪ Botonera de cabina

Los ascensores están equipados con una botonera de cabina en la que se instalan los pulsadores, el indicador de posición, las flechas de dirección y otros elementos adicionales.

En ascensores de gran capacidad (más de 16 pasajeros) con puertas de apertura central o en aquéllos con cabina de dos embarques a 180º se instala una segunda botonera con el propósito de acelerar y facilitar a los pasajeros el registro de llamadas.

Existen diferentes modelos de botoneras de cabina (verticales, horizontales, de calculadora, etc). Los elementos de la botonera, como los pulsadores e indicadores, varían según el modelo de ascensor, el tipo de maniobra, y de las necesidades específicas, pero básicamente todas ellas constan de:



*Botonera de cabina vertical*

1. Un pulsador de llamada por piso.
  - a) Una luz de registro de llamada (por lámpara o LED) asociada a cada pulsador de llamada (excepto en los ascensores con maniobras universales PB).
  - b) Un pulsador de alarma.
  - c) Un pulsador de “ABRIR PUERTAS” (Sólo para elevadores con puertas automáticas). Debe ser un pulsador de presión constante, es decir, las puertas permanecerán abiertas mientras el botón esté pulsado. Puede tener asociado un zumbador que suene cuando se retienen las puertas abiertas un tiempo mayor que el programado.
  - d) Según el tipo de maniobra o características opcionales especificadas, se instalan en la botonera principal de cabina interruptores de llave, sólo utilizables por personal autorizado (acceso a plantas restringidas, puesta en marcha de los grupos generadores, ventilador, etc.).

- *Indicador de posición de Cabina*

Este dispositivo luminoso señala las plantas en las que está la cabina en ese momento, ya sea en movimiento o en las que se detiene.

Informa a los pasajeros de la situación de cabina en cada momento de modo que puedan estar atentos para salir sin demora, lo que redundará en una mayor capacidad de tráfico de la instalación. Se colocan en la parte superior de la botonera.

Existen diferentes modelos de indicadores. Los más utilizados están formados por leds, bien sea en formas de 7 segmentos, o como matrices de puntos.

Sin embargo, cada vez son más usados indicadores basados en displays de cristal líquido (LCD), que permiten gran versatilidad y proporcionan una amplia variedad de información, e incluso la programación.

- *Denominación de pisos.*

Tanto por el uso cada vez más extendido de los indicadores electrónicos digitales como por la conveniencia de normalizar una señalización internacional, es muy aconsejable que la denominación de los pisos sea la de los números enteros reservando el cero para la planta baja y dando números negativos a los sótanos: (-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...).

- *Linternas de cabina*

Este dispositivo, formado por 2 flechas luminosas, sirve para indicar a los pasajeros que van a entrar en una cabina, el sentido del próximo viaje del ascensor.

Cuando el ascensor no tiene sentido de marcha predeterminado, ambas flechas permanecen apagadas.

Las linternas de cabina son adecuadas únicamente para ascensores individuales selectivos. Para instalaciones en banco es siempre recomendable el montaje de Linternas de Pasillo.

## - Pasillo

### ▪ *Botonera de pasillo*

Las botoneras de pasillo sirven para llamar al ascensor desde las plantas. Constan de una placa sobre la que se montan los pulsadores y los registros de llamada.

La configuración de la botonera depende del tipo de maniobra

### ▪ *Indicador de posición de botonera de pasillo*

Este dispositivo es del mismo tipo que los instalados como indicadores de posición de cabina.

Se instala en la planta principal de edificios con ascensores en banco, para indicar la posición y dirección de viaje de los diferentes ascensores.

También se puede colocar, opcionalmente, en instalaciones de un solo ascensor para proporcionar al usuario una mejor información.

Es aconsejable instalar este dispositivo sólo en la planta principal. Dado que las maniobras selectivas en banco suelen estar programadas de acuerdo con criterios de optimización del tráfico global, existen ocasiones en las que una cabina puede pasar por plantas con llamadas registradas, sin detenerse debido a que la racionalización del tráfico del momento así lo exige.

Si tuviéramos indicadores de posición en estas plantas, el usuario sentiría una gran frustración, impacientándose indebidamente y creyendo que la instalación no estaba funcionando adecuadamente.

### ▪ *Linternas de pasillo*

Estos elementos avisan al usuario la llegada de un ascensor a la planta en la que él está esperando, indicándole asimismo el sentido de marcha que tomará dicho ascensor cuando arranque de nuevo.

Tienen dos flechas, una para cada sentido, en las plantas intermedias y una flecha en las extremas.

Además, un gong en el interior que suena, avisando la llegada del ascensor.

Su instalación es obligatoria en las maniobras selectivas y colectivas.

Es recomendable instalarlas encima de la entrada de cada ascensor y muy visibles desde toda la planta.

La linterna de pasillo es la señalización más adecuada y que más favorece la fluidez del tráfico, pues con el aviso sonoro y luminoso permite al pasajero saber el próximo ascensor que para en la planta y su dirección de viaje.

## 6.10. Maniobras

### - Descripción

Se denomina sistema de control o maniobra al que realiza las siguientes funciones:

- Da la orden de marcha, aceleración, deceleración y parada de la cabina al sistema de tracción.
- Comprueba el cumplimiento de los requisitos impuestos por el sistema de seguridad, antes de poner en marcha el ascensor, y detiene a éste mediante una parada de emergencia en el caso de que durante el viaje surgieran anomalías.
- Recoge información de la posición del ascensor en el hueco (o de varios ascensores si trabajan en banco) para proceder a la parada en el piso correspondiente.
- Registra las llamadas de los usuarios (de cabina o pasillo), y las plantas a las que corresponden, para atenderlas en la secuencia determinada por el tipo de control (universal, selectivo, etc.).
- Informa al usuario (luz de ocupado, luz de registro de llamada, luminoso de posición, etc.).

### - Tipos de maniobras

TIPO	CÓDIGO	UTILIZACIÓN
Universal	PB	Ascensores industriales. Edificios de viviendas económicas hasta 7 paradas.
Universal dúplex	2C-PB	Edificios de viviendas económicas hasta 10 paradas.
Selectiva en bajada	1BC	Edificios de viviendas.
Selectiva en bajada dúplex	2C-1BC	Edificios de viviendas.
Selectiva en subida y bajada	2BC	Edificios comerciales (oficinas, hoteles, hospitales).
Selectiva en subida y bajada dúplex	2C-2BC	Edificios comerciales (oficinas, hoteles, hospitales).
Programación continua multiplex (CONTROL MULTICAN)	TCM	Edificios comerciales (oficinas, hoteles, hospitales)
Preselección de destino	DSC	Edificios de Oficinas de una sola empresa.

*Tipo de Maniobras*

## ▪ Maniobra Universal (PB)

Es la maniobra más sencilla de las empleadas en ascensores. Registra y atiende una sola llamada y no registra ninguna otra hasta que la anterior haya sido cumplimentada.

### ✓ *Secuencia de maniobra*

Las llamadas de cabina tienen una preferencia de tres segundos respecto a las de pasillo. La maniobra sólo registrará una llamada de pasillo si la luz de ocupado está apagada.

La luz de “ocupado” de pasillo luce mientras el ascensor está en marcha y, una vez parado, durante los tres segundos de margen de preferencia del mando de cabina, y cuando una puerta de pasillo está abierta.

### ✓ *Utilización*

Es la maniobra más utilizada en las viviendas económicas, aunque lleva consigo un mayor gasto de energía. Esto es debido a que no registra ni atiende más de una llamada simultáneamente. El ascensor recorre distancias muy superiores a la que realizaría con una maniobra más sofisticada.

También es la maniobra adecuada para los ascensores industriales que transportan grandes cargas. Ejemplo de funcionamiento de maniobra PB (descripción de la foto)

No es recomendable para edificios de más de seis plantas y puede instalarse en ascensores con cualquier tipo de puertas.

Esta maniobra puede instalarse con cualquier sistema de tracción, pero básicamente se emplea con tracción eléctrica de dos velocidades o tracción hidráulica.

### ✓ *Mando y señalización*

En cabina: Un pulsador por piso, pulsador abrepuertas y pulsador de alarma.

En cada piso: Un pulsador de llamada y luz indicadora de “OCUPADO”.

### ✓ *Ejemplo de funcionamiento*

En la planta baja dos pasajeros entran en la cabina, uno desea ir al 4º y otro al 7º.

Ambos se preguntan entre sí, y lógicamente pulsará primero el que vaya al 4º, por ser la primera parada. En el tercer piso tenemos un pasajero que llama para ir al 6º. En el 5º hay otro pasajero que llama para ir a la planta baja. El gráfico (espacio-tiempo) adjunto reproduce el trayecto efectuado por la cabina para atender todas las llamadas. Se pueden instalar en pasillo flechas de dirección que indican el sentido en que se mueve la cabina y luminoso de posición en planta baja y cabina, los cuales indican el piso en que se encuentra la cabina en cada momento.

## ▪ Maniobra Universal Dúplex (2PB)

Es una maniobra universal para la operación de dos ascensores coordinados en banco. Sólo registra y atiende una llamada por cada ascensor simultáneamente.

En comparación con la instalación de dos maniobras Universal individuales, con la 2C-PB se obtienen la ventaja de que el usuario no puede llamar a las dos cabinas para que atiendan una misma demanda de servicio.

### ✓ Utilización

Se suele instalar en edificios de viviendas de hasta diez plantas dotados de dos ascensores.

Se puede instalar en ascensores con cualquier sistema de tracción y tipo de puertas.

Dadas las limitaciones de la maniobra Universal en general, la Universal Dúplex (2C-PB) es siempre menos recomendable que la maniobra Selectiva en Bajada Dúplex 2C-1BC (de la que se tratará más adelante).

### ✓ Mando y señalización

En cabina: Botonera con pulsador por piso, interruptor de parada y pulsador de alarma

En cada piso: Botonera con un botón de llamada común para las dos cabinas y dos luces de ocupado (una para cada cabina).

### ✓ Secuencia de maniobra

Si ambas cabinas están libres y se registra una llamada, ésta es atendida por la cabina más próxima. Se enciende la luz de ocupado de la cabina que le atiende.

Si una cabina está ocupada, la otra atenderá cualquier llamada que se produzca.

Si un ascensor va a una planta atendiendo una llamada de cabina y se produce una llamada de pasillo en esa planta, la llamada de pasillo será adjudicada a esa cabina.

Aparcamiento. Opcionalmente se provee a la maniobra de un dispositivo de aparcamiento automático de cabinas en la planta de calle (o cualquier otra, en ciertos casos especiales). Con esta opción, cuando ambas cabinas han atendido sus llamadas, (casos especiales). Con esta opción, cuando ambas cabinas han atendido sus llamadas, (están libres), la más cercana a la planta de la calle se dirige a dicha planta para aparcar. Cuando una cabina se dirige a aparcar y se registra una llamada en la planta de aparcamiento, la llamada es atendida por dicha cabina.



## ▪ Maniobra selectiva en bajada (1BC)

### ✓ Utilización

Es la maniobra más adecuada para los edificios de viviendas y, en general, para todos los edificios con escaso tráfico entre plantas.

Se puede instalar con cualquier tipo de tracción y de puertas, aunque normalmente va asociada al sistema de tracción eléctrica de 2 velocidades y a puertas automáticas.

La maniobra registra todas las llamadas efectuadas en cabina o pasillo, e indica al usuario que su llamada ha sido registrada, encendiendo la luz asociada al pulsador que hizo la llamada.

### ✓ Secuencia de maniobra

La maniobra 1BC invierte el sentido de marcha del ascensor el menor número de veces posible. En subida, la cabina atiende todas las llamadas de cabina que tiene registradas a medida que va llegando a los pisos correspondientes y no comenzará a bajar hasta haber atendido la llamada más alta registrada, bien sea de pasillo o de cabina. En bajada, va recogiendo a todos los viajeros que esperan en las distintas plantas y que normalmente desean ir a la planta principal y no cambiará su sentido de marcha hasta haber cumplimentado la llamada más baja.

Después de detenerse en la planta principal, la cabina seguirá viaje hacia abajo para atender las llamadas de sótano. Las llamadas de pasillo de las plantas intermedias del sótano no serán atendidas, procediendo la cabina hasta la planta más baja para la cual haya una llamada (de cabina o de pasillo) registrada.

Cuando la cabina suba recogerá las restantes llamadas de pasillo de los sótanos (ya se dijo que la maniobra 1BC funciona en la zona de sótanos como selectiva en subida).

### ✓ Ejemplo de funcionamiento

Supongamos que entran tres pasajeros en la cabina que se encuentra estacionada en el piso principal.

Uno desea ir al piso 6º, otro al 3º, y otro al 4º. Los tres pulsan a sus respectivos pisos sin seguir un orden determinado. El ascensor se pone en marcha y, durante la subida, una persona llama desde el 2º para ir a la planta principal, otra desde el 7º para ir a la tercera y otra desde el 5º para ir, también a la planta principal.

En primer lugar, atiende a los pasajeros de la cabina, parando en la tercera, cuarta y sexta plantas, por este orden. A continuación sube a la séptima para atender al pasajero que desea bajar a la tercera, cambia

el sentido de marcha y se detiene en la quinta, después, en la tercera (para que salga el pasajero que llamó en la séptima), se detiene en la segunda y, finalmente, en la planta principal.

✓ *Mando y señalización*

En cabina:

- Un pulsador por piso, pulsador de alarma y “ABRIRPUERTAS”.
- Luminoso de posición y flechas de dirección.

En cada piso:

- Un pulsador de llamada y luz de registro asociada.

*Ventajas respecto a la maniobra universal*

- Disminuye hasta un 70% el consumo de energía eléctrica por evitar todos los trayectos innecesarios.
- Reduce notablemente el tiempo de espera de los pasajeros.
- Aumenta la capacidad de transporte del ascensor considerablemente ya que el número de pasajeros atendido es mucho mayor.

▪ **Maniobra Selectiva en Bajada Dúplex (2C-1BC)**

Esta maniobra controla dos ascensores provistos de maniobra selectiva en bajada, sumando a las ventajas de este tipo de maniobras, los beneficios de la operación en banco.

Es la maniobra adecuada para edificios de viviendas o con escaso tráfico entre pisos, en que se instalen dos ascensores.

Se puede instalar con cualquier tipo de tracción o sistema de puertas, aunque normalmente va asociada a tracción eléctrica de dos velocidades y puertas automáticas.

✓ *Mando y Señalización*

Utiliza el mismo sistema de mando y señalización que las maniobras selectivas en bajadas individuales (1BC) salvo que sólo dispone de una botonera en planta para servir a los dos ascensores.

✓ *Secuencia de Maniobra*

Una de las cabinas está normalmente “aparcada” con las puertas cerradas en la planta principal. La otra cabina “libre” aparca con las puertas cerradas en el piso servido la última vez.

La cabina “libre” atenderá la primera llamada de pasillo que se produzca. Si la cabina “libre” baja, la cabina “aparcada” arrancará para atender las llamadas que se registren por encima de la cabina “libre”.

La cabina “aparcada” cuando sube para atender llamadas se convierte en una cabina “libre” y actuará como tal. La primera que quede sin llamadas que atender vuelve a la planta baja y se convierte en cabina “aparcada”. La otra cabina quedará aparcada en el piso donde atendió su última llamada.

Cuando existen sótanos, la maniobra se hace selectiva en subida y bajada en la planta principal, para lo cual se instalan dos pulsadores en la planta principal, uno para subir y otro para bajar.

Cuando se registran llamadas de sótanos, las cabinas las atenderán del modo siguiente:

- Si ambas cabinas están en la planta principal, la cabina “libre” atenderá las llamadas.
- Si una cabina está sobre el piso principal, la cabina aparcada responderá a las llamadas.
- Si ambas cabinas están sobre el piso principal, la primera en llegar a esta planta atenderá las llamadas.

## ▪ **Maniobra selectiva en subida y bajada**

Es el sistema que más adelante se explicará y que se denomina maniobra programable, maniobra de programación continua.

## ▪ **Maniobra programable**

El sistema de maniobra programable es un sistema de control de ascensores cuyo funcionamiento está basado en microprocesadores, y está concebida para incorporarse en ascensores de personas y cargas en unión con todos los sistemas de tracción (cables e hidráulicos).

## ▪ ***Maniobra de programación continua multiplex***

La maniobra regula el funcionamiento de los ascensores bajo condiciones de tráfico variable (picos de subida, bajada, tráfico equilibrado, etc.) por el principio de reasignación continua de llamadas (programación continua del comportamiento de la maniobra).

Es la maniobra adecuada para grandes centros públicos (comercios, oficinas, hospitales, ministerios, etc.).

### ✓ *Mando y señalización*

Es el mismo que el de las maniobras selectivas en subida y bajada (2BC).

La maniobra funciona por un principio de reasignación continua de llamadas de pasillo. Cuando se registra una llamada de pasillo se analizan las cabinas que están en condiciones de atenderla.

Se considera como cabinas en condiciones de atender a una llamada de pasillo todas aquellas cabinas cuyo sentido de marcha coincide con el sentido de la llamada y además se dirigen hacia la llamada.

La llamada de pasillo se adjudica a aquella cabina que teóricamente tardará menos tiempo en atenderla teniendo en cuenta las llamadas que la cabina tiene asignadas, el estado de las puertas (abiertas, abriendo, cerrando, etc.).

### ▪ Maniobra de selección de destino en planta

En las maniobras convencionales que controlan ascensores en bancos múltiples, un usuario que quiera tomar un ascensor lo hará presionando uno de los dos pulsadores que se encuentran en la botonera de pasillo: el de subida o el de bajada. Sin embargo, el ascensor que acude no sabe a qué planta desea ir el usuario hasta que éste haya pulsado en la botonera de cabina el número de planta a la que se dirige.

Con la maniobra DSC, el pasajero no sólo transmite información sobre su posición actual sino que además informa sobre su planta de destino.

La capacidad de transporte entre 15 y un 30% debido a la mejora en el flujo de información. Esto significa que con dos ascensores puede transportarse el mismo número de personas que otros sistemas con tres ascensores, es decir, se puede ahorrar uno de cada tres ascensores o convertir los bancos tríplex en bancos dúplex. Pantalla de dirección de la maniobra DSC (descripción de la foto)

El pasajero informa al control del ascensor sobre su parada de destino desde un terminal de entrada situada enfrente del ascensor. Este terminal determina cual es el ascensor que mejor puede servir la llamada e informa a ese pasajero del ascensor al que debe acceder.

La cabina no necesita ningún pulsador adicional. Después de embarcar, el pasajero no necesita realizar operaciones adicionales.

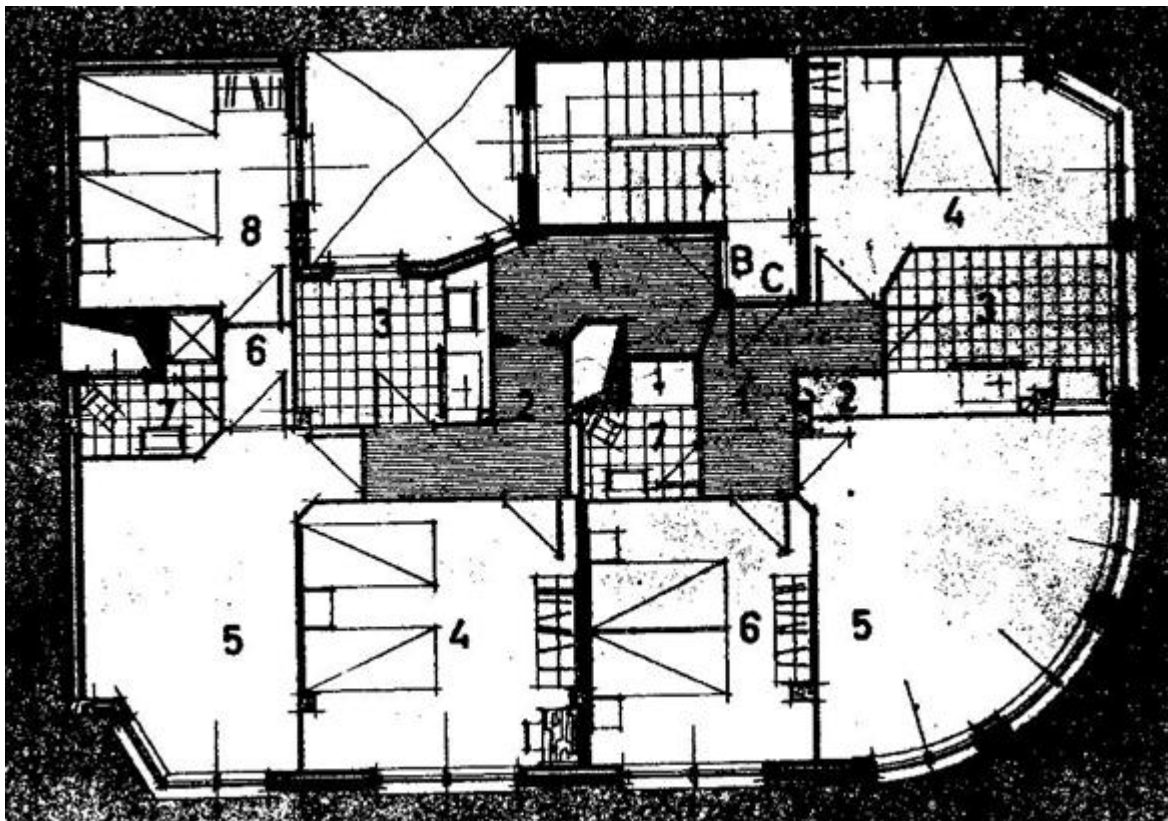
### 7. SITUACIÓN ACTUAL. TOMA DE DATOS

#### 7.1. SITUACIÓN ACTUAL

Se trata de un edificio al cual queremos acoplarle un ascensor. Viendo el plano de planta del edificio, lo más adecuado y donde disponemos de sitio para colocarlo es en el patio de luces, el cual tiene una superficie de 3,2 x 3,2 metros.

Es un edificio de tipo residencial que tiene dos viviendas por planta a las cuales hay que dar servicio. El número de plantas del edificio es 4, considerando un sótano, una planta principal, una primera planta, una segunda planta y una tercera como última planta. El tráfico de este ascensor no será muy elevado si lo comparamos con edificios destinados a otros usos como pueden ser; edificios de oficinas, escuelas, hospitales, etc. por tanto nos disponemos a la colocación de un ascensor que tenga el menor consumo energético posible y que funcione a una velocidad no muy elevada ya que el recorrido estará en el rango de 10 a 15 metros.

El plano en planta del edificio en el cual queremos instalar nuestro ascensor es:



*Plano en planta del edificio existente*

Siendo:

Nº	Referencia	Superficie (m <sup>2</sup> )
1	Vestíbulo	8,30
2	Enlace	4,10
3	Cocina	5,77
4	Dormitorio	14,82
5	Estar – Comedor	13,97
6	Enlace	
7	Aseo	1,36
8	Dormitorio	10,40
	TOTAL	50,62

Nº	Referencia	Superficie (m <sup>2</sup> )
1	Vestíbulo	3,14
2	Armario	0,30
3	Cocina	10,47
4	Dormitorio	11,87
5	Estar - Comedor	16,63
6	Dormitorio	11,65
7	Aseo	1,38
	TOTAL	55,44

*Valores de superficies del edificio existente*

Este proyecto que se lleva a cabo podríamos considerarlo de modernización, ya que estamos actuando sobre un edificio existente o bien de obra nueva, ya que en realidad aunque el edificio exista, no disponía de elevador y será ahora cuando se colocará por primera vez.

Consideraremos un tipo de reforma que titularemos; “sustitución completa de ascensor ecológico en edificio existente”.

Lo primero que haremos será tomar medidas de nuestro hueco libre donde vamos a colocar nuestro elevador, así; podremos realizar un replanteo o encaje para conocer las características básicas de nuestro ascensor.

Tenemos un hueco existente de 3,2 metros de ancho por 3,2 metros de fondo. En este hueco de 10,24 metros cuadrados podríamos encajar cualquier tipo de elevador, refiriéndonos con cualquier tipo a un ascensor de hasta más de 10 pasajeros y de un rango de carga incluso superior a 800 kilogramos.

Teniendo en cuenta que el ascensor va a dar servicio a un total de 2 viviendas por planta por 5 plantas, ya que el sótano no tiene viviendas, son 10 viviendas con una media de 5 habitantes por vivienda, son 50 usuarios. Por tanto, no tiene sentido poner un ascensor de gran carga, porque tendría un consumo elevado e incluso un coste mucho mayor que uno de un rango de entre 450kg o 630kg, que es lo normal para dar servicio a un bloque de viviendas de tipo residencial.

Si tenemos en cuenta la tabla extraída de la norma EN81 para cargas y pasajeros:

Carga nominal (masa) (kg)	Superficie útil máxima de cabina (m <sup>2</sup> )	Carga nominal (masa) (kg)	Superficie útil máxima de cabina (m <sup>2</sup> )
100 <sup>1)</sup>	0,37	900	2,20
180 <sup>2)</sup>	0,58	975	2,35
225	0,70	1 000	2,40
300	0,93	1 050	2,50
375	1,10	1 125	2,65
400	1,17	1 200	2,80
450	1,30	1 250	2,90
525	1,45	1 275	2,95
600	1,60	1 350	3,10
630	1,66	1 425	3,25
675	1,75	1 500	3,40
750	1,90	1 600	3,56
800	2,00	2 000	4,20
825	2,05	2 500 <sup>3)</sup>	5,00

1) Mínimo para un ascensor de una persona.  
2) Mínimo para un ascensor de dos personas.  
3) Por encima de 2 500 kg añadir 0,16 m<sup>2</sup> por cada 100 kg más.  
Para cargas intermedias se determina la superficie por interpolación lineal.

Número de pasajeros	Superficie útil mínima de cabina (m <sup>2</sup> )	Número de pasajeros	Superficie útil mínima de cabina (m <sup>2</sup> )
1	0,28	11	1,87
2	0,49	12	2,01
3	0,60	13	2,15
4	0,79	14	2,29
5	0,98	15	2,43
6	1,17	16	2,57
7	1,31	17	2,71
8	1,45	18	2,85
9	1,59	19	2,99
10	1,73	20	3,13

Por encima de 20 pasajeros se añaden 0,115 m<sup>2</sup> por cada pasajero más.

Tablas de carga y superficie EN 81-1

Vemos que:



Colocando un ascensor de 450kg tendría una capacidad de 6 pasajeros.

Colocando un ascensor de 630kg tendría una capacidad de 8 pasajeros.

La opción mejor considerada teniendo en cuenta los gastos de consumo anual del ascensor y los costes de instalación y mantenimiento es la de un ascensor de 630kg para 8 pasajeros.

De entre todos los tipos de elevadores existentes y mencionados en apartados anteriores, eléctricos, hidráulicos o de husillo, la opción más acertada y más común para este tipo de edificios, teniendo también en cuenta el recorrido del ascensor es la de un ascensor de tipo eléctrico o lo que es lo mismo, un ascensor de cables.

También hemos de tener en cuenta que el hueco del que disponemos nos permite poner un banco de varios ascensores. Podríamos colocar dos ascensores en banco dúplex, para aprovechar más el espacio, ya que el hueco sobrante será hueco desperdiciado, pero teniendo en cuenta que los vecinos del bloque de viviendas quieren hacer la menor inversión posible y sabiendo que el ascensor no va a tener un alto tráfico ni siquiera en horas puntas, porque el tipo de residentes son familias las cuales tienen horas distintas de salida de la vivienda por la mañana y horas distintas de entrada, pues colocaremos un solo ascensor y consideraremos un banco simplex.

Ahora bien, hemos de estudiar el hueco y ver que disposición es la más conveniente y saber si disponemos de cuarto de máquinas en la parte superior y de foso en la parte inferior. Estos elementos son imprescindibles para la colocación del ascensor ya que serán parte fundamental para la colocación de la tracción y de la suspensión del ascensor, como se ha mencionado en apartados anteriores.

Como hasta ahora no había colocado ningún ascensor en el edificio, no tenemos un cuarto de máquinas como tal, pero si podríamos considerar un cierto hueco debajo de la superficie del tejado, aunque lo mejor, lo más conveniente, económico y eficiente es colocar un ascensor sin cuarto de máquinas, es decir; un ascensor donde la máquina sea de tipo “gearless”, que no tenga reductor, sea de imanes permanentes y la coloquemos dentro del hueco. De esta manera estamos optimizando al máximo el hueco en altura.

El siguiente paso será definir la velocidad nominal a la que va a funcionar nuestro ascensor. Considerando nuevamente que es un edificio de uso residencial y no tiene un tráfico muy elevado, lo mejor es un ascensor de baja velocidad, entendiendo como tal un ascensor de velocidad de 0,63 m/s o de 1m/s. La opción mejor considerada por el tipo de máquina que hemos definido que vamos a colocar es la de 1m/s.

El tipo de ascensor que vamos a colocar, es decir; para uso residencial, 630 kilogramos, de 5 paradas, sin cuarto de máquinas a 1m/s, lo vamos a denominar ascensor Modelo Tipo 1.



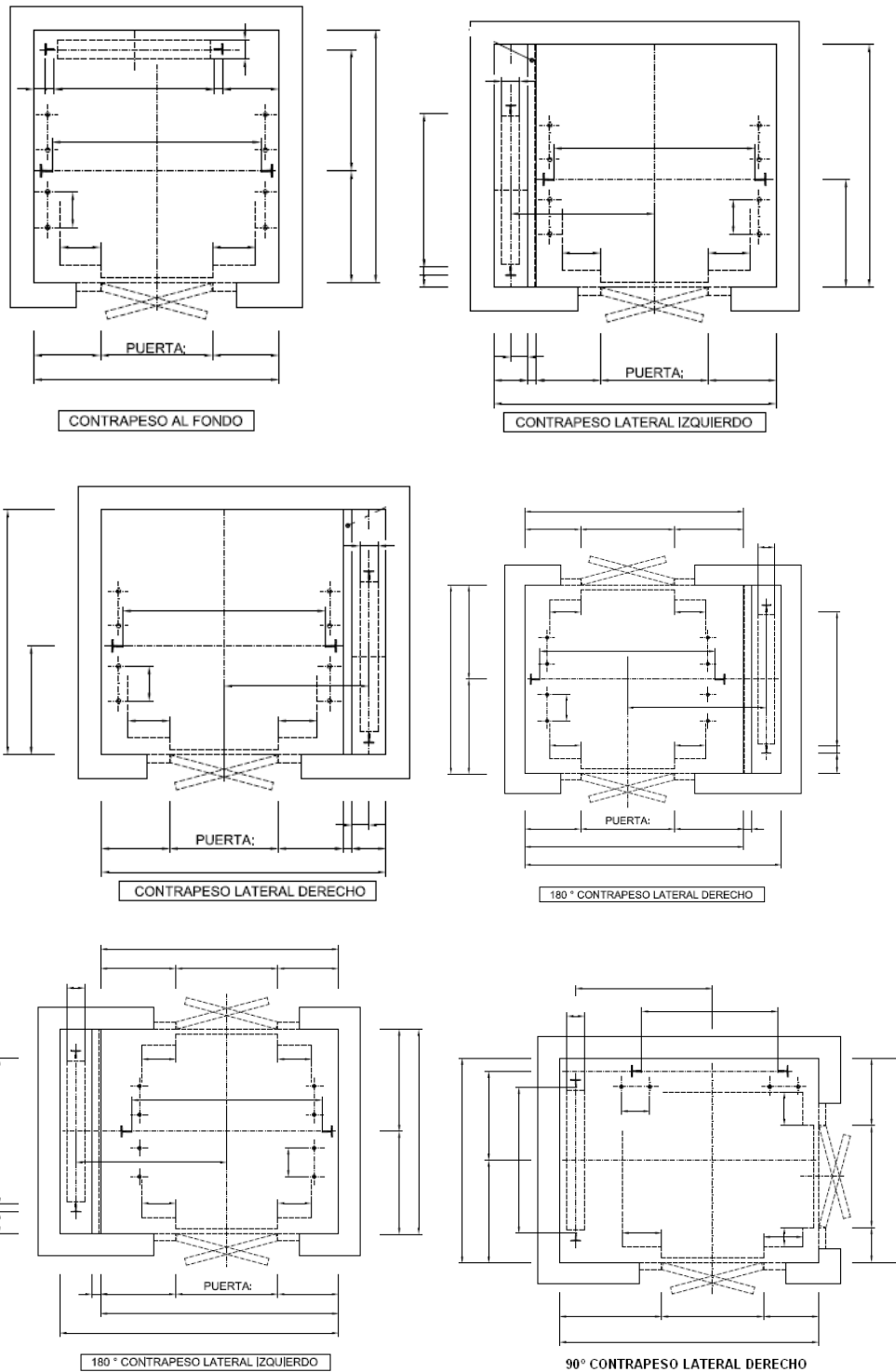
Modelo Tipo 1 es un modelo de ascensor, el cual está diseñado para minimizar el consumo energético en las diferentes fases de la vida del mismo, primero optimizando los procesos durante su fabricación para consumir menos, y segundo durante su vida útil, es decir, durante su funcionamiento. Así, se han disminuido tanto las fases de producción como los componentes a producir, se ha optimizado el embalaje y la logística, consiguiendo un menor volumen a transportar, y de la misma manera, el consumo en su propio funcionamiento transportando pasajeros, a velocidad nominal y en los arranques y paradas. Por tanto, se ha cuidado el diseño para que el producto resultante sea de mayor eficiencia energética y menos contaminante (baja emisión de CO<sub>2</sub> indirectamente).

Hoy en día el aspecto energético se valora mucho, tanto por parte del cliente como por parte del Ministerio de Industria al conceder los permisos de funcionamiento del ascensor, por ello; el ascensor Modelo Tipo 1 tiene un consumo minimizado en todas las fases de vida útil del ascensor, lo cual tendrá repercusiones en la propiedad.

En siguientes apartados veremos cuáles son las fuentes principales de ahorro de nuestro ascensor.

El ascensor Modelo Tipo 1, reconocido como ascensor ecológico por su bajo consumo energético, es un conjunto de elementos que se pueden considerar previamente definidos en varios kits, aun así; puesto que cada instalación es diferente y tiene unas características concretas, hay que diseñar cada elemento adaptándolo con las dimensiones adecuadas.

Hay varios tipos de instalaciones posibles, contrapeso situado en el fondo del hueco, contrapeso situado en el lateral, doble embarque en la cabina,...la opción más conveniente para esta instalación es contrapeso en el lateral y un simple embarque, ya que todos los accesos a las plantas se harán por el mismo lado, e incluso es la opción más económica de ascensor.

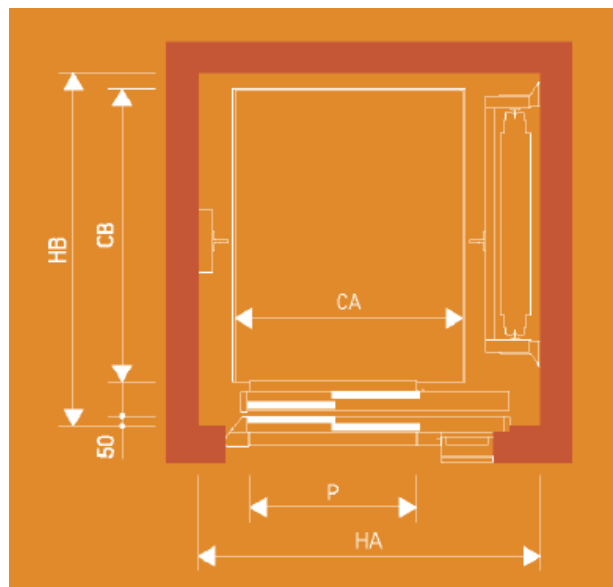


*Disposiciones de hueco en planta*

### 7.2. TOMA DE DATOS

Para considerar una primera toma de datos, una vez definida la disposición de elementos dentro del hueco que tendrá nuestro ascensor, hacemos uso del croquis adjunto, y en él anotamos las medidas de:

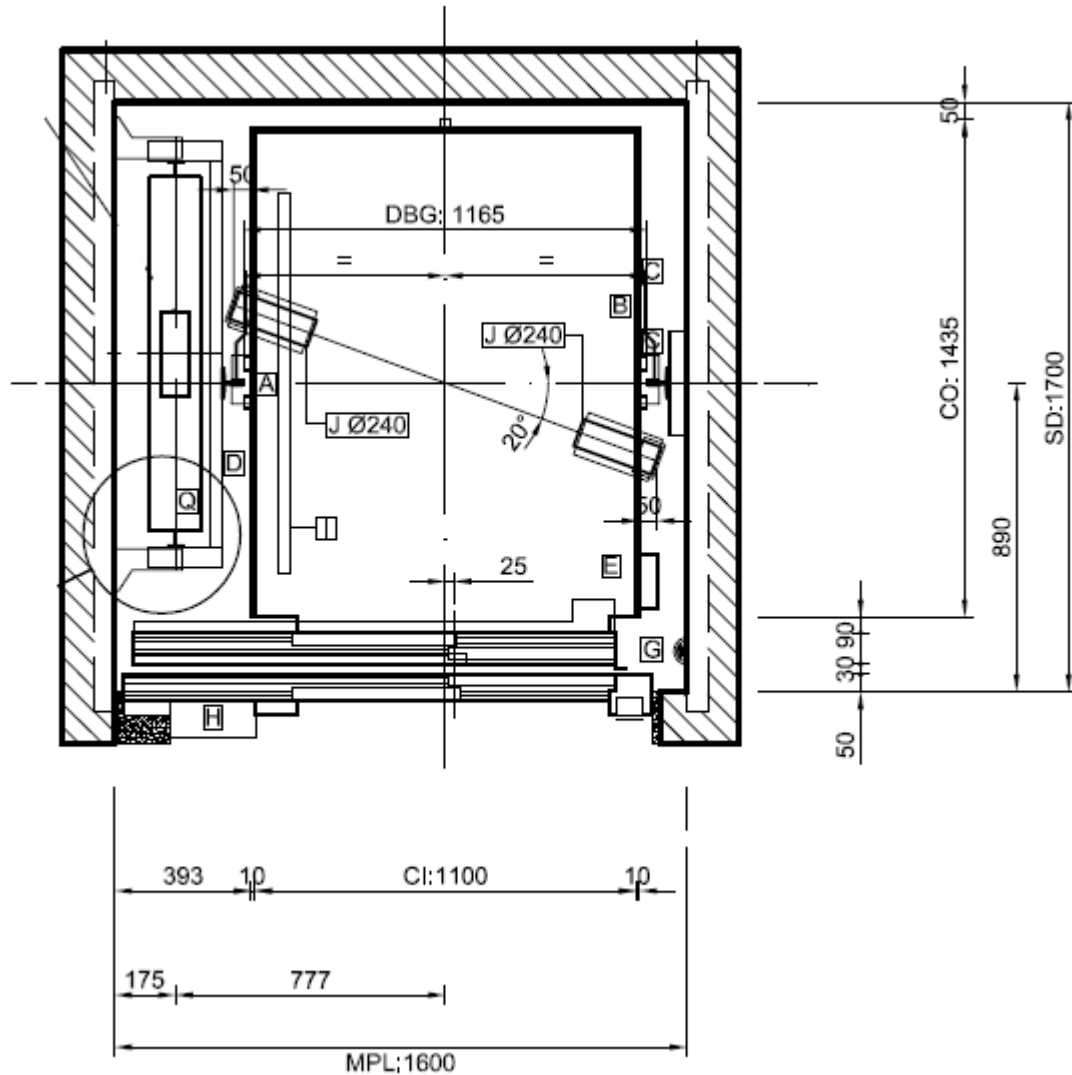
- HA - Ancho de hueco
- P – Paso libre
- CA – Ancho de cabina
- HB – Fondo de hueco
- CB – Fondo de cabina



*Medidas hueco en planta*

Como lo que tenemos es un hueco libre, ya que se trata de la instalación de un ascensor y no de una modernización, será suficiente con comprobar que el tipo de ascensor que hemos definido como más conveniente para esta instalación, 630kg. 8 personas a 1 m/s con el contrapeso en el lateral, requiera las dimensiones menores que el hueco del que disponemos.

Por tanto,



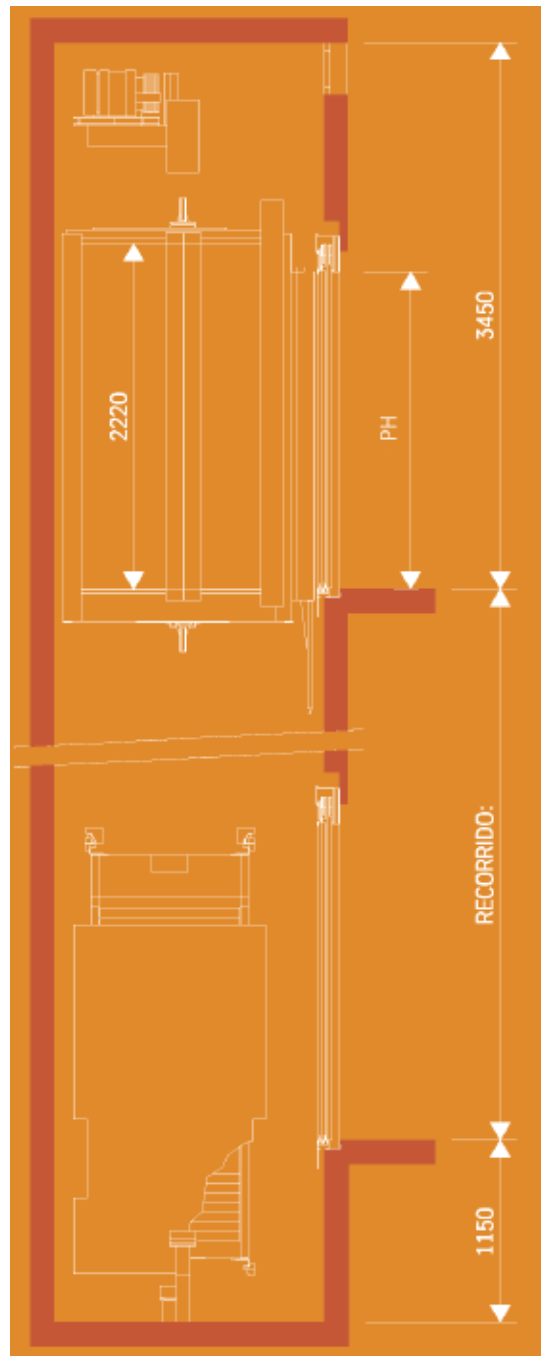
*Croquis hueco en planta*

Como vemos en el plano en planta anterior, para colocar un ascensor de las características básicas principales definidas, necesitamos un hueco de  $HA = 1.600\text{mm}$  y  $HB = 1.700\text{mm}$ .

Esto nos daría una cabina de ascensor de  $CA = 1.100\text{mm}$  y  $CB = 1.435\text{mm}$ , que según la norma EN81-1 se corresponde con un ascensor de 630 kilogramos de carga nominal para 8 pasajeros.

En nuestro hueco al tener una anchura y un fondo de 3.200 x 3200 mm, colocaremos perfiles UPN 60, reduciendo estas dimensiones a las necesarias para la colocación de nuestro ascensor.

Una vez rellenado y corroborado el hueco en planta, hacemos igual con el hueco en altura, así pues;



*Croquis hueco en altura*

En nuestra instalación contamos con un foso de 1.150mm, en este momento no está definido, pues la altura de la que disponemos por debajo del nivel de planta baja es de aproximadamente unos 800 mm pero picaremos hasta 1.150 mm que es la altura de foso requerida. No hay ningún problema en picar hasta esta dimensión ya que no tenemos un local accesible debajo del foso.

En cuanto al R.L.S. o lo que es lo mismo, recorrido libre de seguridad, que se define como la altura existente entre el nivel de planta de la última parada y el techo de nuestro hueco, necesitamos una altura mínima de 3.450mm, donde se encajarían la altura interior de la cabina 2.220mm y los sobre recorridos según la norma EN 81-1.

En nuestro caso, corroboramos en obra también, que no tenemos ningún tipo de problema, y así es porque incluso al medir vemos que tenemos una altura de unos 3.700 mm, lo cual hace que ni siquiera tengamos que poner medidas alternativas en la instalación, como por ejemplo son las barandillas abatibles en el techo de cabina, carteles de señalización de peligro en esta zona para advertir en el momento de realizar el mantenimiento en el techo de cabina o pintar las aristas vistas con cinta amarilla y negra entrecruzada.

Tomamos también medidas en el hueco de plantas:

SECCION DE ALZADO						ALTURA DE PISOS	
16'							
15'							
14'							
13'							
12'							
11'							
10'							
9'							
8'							
7'							
6'							
5'	4						2500
4'	3						2500
3'	2						2500
2'	1						2500
1'	PB						2500
		TIPO DE PTAS.	EMB.	TIPO DE PTAS.	EMB.	TIPO DE PTAS.	EMB.
		0°		90°		180°	
		TIPO PUERTAS DE PISO: (LA2/CA4,...)					
		EMBARQUE: (AA/AM/MM)					

Tabla toma de datos en alturas

Aquí podemos ver, la denominación de cada una de las plantas, el embarque que en todas las plantas será un embarque a 0 grados, es decir frontal, con un tipo de puertas que pondremos LA2, automáticas laterales de 2 hojas, con un paso libre que definiremos de 900mm.

La altura entre plantas es de 2.500 mm lo cual hace que tengamos un recorrido de ascensor de 10 metros.

Si nuestra instalación fuera una modernización, porque en nuestro edificio existía anteriormente un ascensor, y estuviéramos manteniendo algún elemento, tendríamos que tomar medidas del elemento existente, pero como no es el caso, ni siquiera hemos de considerar en un principio si las botoneras de pasillo las vamos a poner en la jamba de la puerta de pasillo o en la pared, teniendo que medir en este último caso las dimensiones de las cajas existentes para colocar los mecanismos de dichas botoneras. Con saber que las vamos a poner en pared las botoneras de pasillo, es suficiente en nuestra primera toma de datos.

Como es un ascensor sin cuarto de máquinas, tampoco hemos de considerar ni hacer uso de los croquis para rellenar las dimensiones del mismo.

Donde hemos de prestar atención en esta primera toma de datos de nuestra instalación es de si existe algún elemento que nos dificulte o nos interrumpa el hueco del que gozamos para la instalación, como pueden ser vigas estructurales del edificio, piletas existentes,... pero en este caso al colocar nuestro ascensor en el patio de luces, vemos que es un hueco del que disponemos totalmente libre de obstáculos y que por tanto a priori no tenemos que tomar medidas por ninguna dificultad.

## 8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS VALOR FINAL. CONSUMOS EN LA VIDA ÚTIL DE UN ASCENSOR.

### 8.1. FICHA TÉCNICA ASCENSOR

<b>REFERENCIA</b>	Ascensor de pasajeros eléctrico
<b>MODELO</b>	Modelo Tipo 1
<b>CANTIDAD</b>	Uno

<b>CARGA</b>	630 Kg. / 8 personas.
<b>VELOCIDAD</b>	1,00 m/seg.
<b>PARADAS</b>	5 (cinco)
<b>ACCESOS</b>	1 por el mismo frente
<b>RECORRIDO</b>	4 x 2,5 = 10 metros

<b>HUECO</b>	1.600 x 1.700mm (ancho x fondo).
<b>FOSO</b>	1,15 m.
<b>R.L.S.</b>	3,65 m.
<b>DIMENSIONES DE CABINA</b>	1.100 x 1.400 x 2.250mm (ancho x fondo x alto)
<b>DIMENSIONES DE PUERTAS</b>	0,90 x 2,10m. (Dos hojas de apertura lateral).
<b>CUARTO DE MAQUINAS</b>	Sin cuarto de máquinas.



<b>TRACCION</b>	Eléctrico con variador de frecuencia, suspensión 2:1.
<b>MAQUINARIA</b>	Grupo tractor GEARLESS, sin reductor.
<b>MANIOBRA</b>	Automática UNIVERSAL.
<b>SEÑALIZACION Y MANDO</b>	En cabina, mediante indicador de posición y pulsadores con registro de llamada y en pisos, con indicador de posición en planta principal y flechas en el resto.
<b>POTENCIA</b>	4,5kW

## 8.2. MEMORIA DE ASCENSOR

<b>CABINA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interior tipo S1.</li><li>- Frente de puertas y botonera de acero inoxidable.</li><li>- Decoración formada por paneles de vidrio securizado Stadip 6+6 en fondo y en laterales, resto de acero inoxidable.</li><li>- Pasamanos en acero inoxidable.</li><li>- Techo con iluminación mediante halógenos.</li><li>- Piso preparado para colocar mármol o granito por cuenta de otros.</li></ul>
<b>PUERTAS</b>	<p>Automáticas de apertura lateral de 2 hojas, de dimensiones 0,90 x 2,10m., con operador de velocidad regulada por frecuencia variable de apertura, cierre y preapertura.</p> <p>Dispositivos de seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Reapertura por presión de contacto.</li></ul> <p>Acabados:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Puerta de cabina: acero inoxidable con marco de acero inoxidable.</li></ul>

	- Puertas de pasillo: acero inoxidable con marco de acero inoxidable.
<b>SEÑALIZACIÓN Y MANDO</b>	<p>Pulsadores electromecánicos antivandálicos con Braille e iluminación de registro de llamada sobre botonera de acero inoxidable.</p> <p>Señalización en cabina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulsadores de alarma y abrir puertas.</li> <li>- Llavín de bomberos.</li> <li>- Indicador de posición electrónico con indicador de dirección.</li> <li>- Señalización de sobrecarga óptica y acústica.</li> <li>- Alarma e iluminación de emergencia durante 60'.</li> </ul> <p>Señalización en pisos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicador de posición electrónico con señal acústica en planta principal.</li> <li>- Flechas de dirección en el resto de plantas.</li> </ul>
<b>TRACCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de tracción con frecuencia y voltaje variable tipo V.V.V.F. con control por encoder en bucle cerrado.</li> <li>- Control continuo de la intensidad de línea en función de la carga.</li> <li>- Máquina de simple arrollamiento con suspensión 2:1.</li> </ul>
<b>PARACAÍDAS EN CABINA</b>	De accionamiento progresivo mediante limitador de velocidad actuando en bajada y control de sobrevelocidad en subida en la máquina.
<b>PARACAÍDAS EN CONTRAPESO</b>	No lleva. No existe circulación de personas bajo el hueco del ascensor.

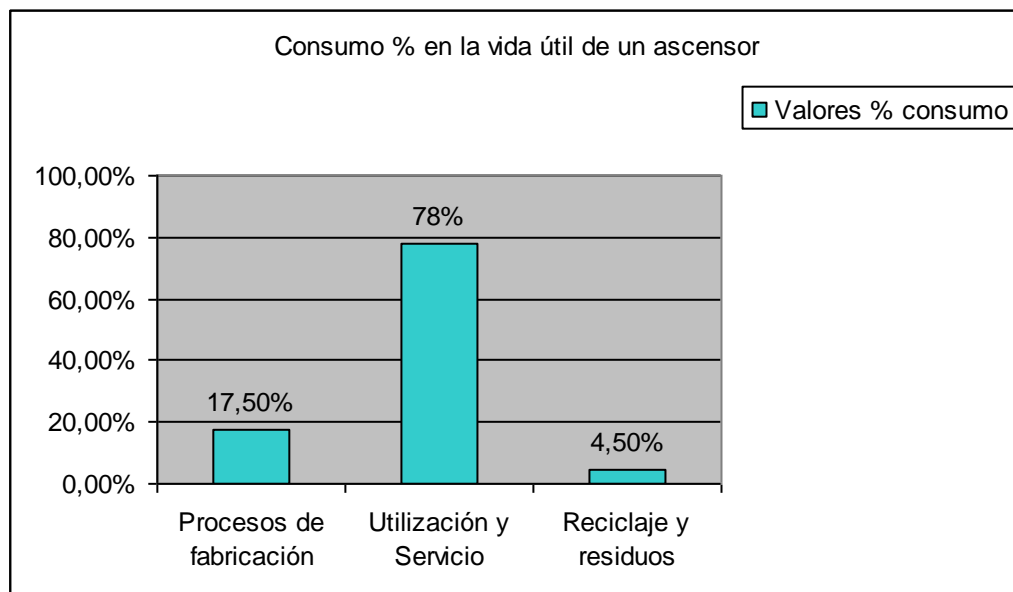
<b>MAQUINARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo tractor axial síncrono de imanes permanentes.- Sin reductor mecánico.- Polea de tracción con canales endurecidos.- Equipada con rodamientos sin mantenimiento.- Consumo de aceite cero (no precisa engrase).- Mínimas vibraciones en cabina.- Integrada en la parte superior del hueco.</li></ul>
<b>AMORTIGUADORES</b>	De acumulación de energía para cabina y contrapeso.
<b>MANIOBRA</b>	<p>Automática Universal, resuelta por microprocesadores, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación y rescate bidireccional 24 horas.</li><li>- Control de carga con By-Pass.</li><li>- Servicio de bomberos.</li><li>- Conexión a grupo electrógeno con secuencia de arranque.</li><li>- Estacionamiento en planta predefinida.</li><li>- Inversión de puertas durante proceso de cierre en caso de llamada desde el exterior desde cualquier planta.</li></ul> <p>El armario de maniobra está situado en el frente de puertas y a nivel de última parada superior.</p>

### 8.3. CONSUMOS EN LA VIDA ÚTIL DE UN ASCENSOR

En los diferentes procesos de la vida útil de un ascensor, podemos diferenciar tres fases principales en cuanto a los consumos que se producen:

- **Procesos de fabricación: 17,5%** de la potencia consumida.
- **Utilización y servicio: 78 %** de la potencia consumida.
- **Reciclaje y residuos: 4,5 %** de la potencia consumida.

El gráfico que se muestra a continuación indica la importancia de las fases de utilización y servicio en la vida útil de un ascensor.





## 9. HOJA CERO - DESGLOSE DE ELEMENTOS CON COSTE.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS VALOR FINAL.

#### 9.1. HOJA CERO:

DATOS CLIENTE		DATOS OBRA		DATOS GENERALES	
NIF	.....	IDENT. ELEVADOR		PRIORITARIA	Si
CLIENTE	PROYECTO FINAL DE CARRERA	DESTINO DE LA OBRA		PENALIZACION	No
DIRECCIÓN CLIENTE		Edificio residencial		RETENCIONES	No
C.POSTAL	28911	DIRECCIÓN DE LA OBRA		REV. PRECIOS	No
POBLACION	Leganés	CL .....SN		EXPORTACIÓN	No
PROVINCIA	Madrid	C.POSTAL			
		POBLACIÓN	Ponferrada		
		PROVINCIA	León		
FECHAS					
MAT. OBRA 1	20/10/2012	MAT. OBRA 2		PREV FIN MONTAJE	28/12/2012
				LOGISTICA ENT. MAT.	28/08/2012
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
TIPO DE ELEVADOR	Ascensor Sin Cuarto de Máquinas	CARGA	630 KG ( 8	EMBARQUES	
MODELO TARIFA	MODELO	PERSONAS )		FRONTALES	5 A 90° 0 A 180° 0
TIPO 1		Nº PARADAS	5 VEL. 1,00 m/s	PUERTA CABINA	DIMEN. 900 x 2100 mm
MANIOBRA	(bc) universal	FREC.	50 Hz.	MANO	Apertura a la izquierda
TRACCIÓN	Frecuencia variable VF-VACON	FUERZA	400 - Trifasica	ACABADO	Acero inoxidable
SIT. MAQ	Ascensor sin cuarto de máquinas	ALUMBRADO	220 - Monofasica	ACCIONAMIENTO	Apertura lateral autom. 2 hoja
CABINA TIPO	K-29 S1	RECORRIDO	12,60 Mts.		
DIMENSION INT.	1100 x 1400 mm	HUECO	1700 x 1700 mm	PUERTA PISO	DIMEN. 900 x 2100 mm
SEÑALIZACIÓN PISO	Botonera con 2 pulsadores y luz de registro	PARACAIDAS	No	MANO	Apertura a la izquierda
DECORACION	S1 Konzept Negro, Iluminacion S1 Konzept leds, Preparado para marmol, granito, etc..			ACABADO	Acero inoxidable
DENOMINACIÓN PISOS	PB/1/2/3/4			ACCIONAMIENTO	Apertura lateral autom. 2 hoja
OTROS DATOS		AGENTE DELEG. ADJ.1		AGENTE DELEG. ADJ.2	
DELEG. ADJUDICA		AGENTE DELEG. ADJ.1		AGENTE DELEG. ADJ.2	
CARACTERÍSTICAS IDENTIFICATIVAS	Ascensor Sin Cuarto de Máquinas 630 kg	DEL. MONTA	PROYECTO FINAL DE CARRERA	MOD LOG MOD1	
SE ADJUNTA: Pedido		DEL. CONSERVA		PLAZO	003
FECHA LOGÍSTICA ENTREGA MATERIAL	28/08/2012	U. L. SI	U. L. MANUAL SI	G. SUMINISTRO	MODELO SUMINIST. ACELFVSR
SITUACIÓN DE PRODUCCIÓN	Orden Aceptada	SITUACIÓN DE MONTAJE	Fecha Cierta	SITUACIÓN FINANCIERA	En curso



## Hoja Cero -Desglose Elementos con Coste

<b>Importe del pedido</b>	7.300,00	<b>Tarifas</b>	<b>Origen</b>	<b>Actual</b>
<b>Producto Fabricado</b>	6.561,20	<b>Tarifa Comercial</b>	2010-34	2010-34
Material <u>Tarificado Redondo / Tarifa</u>	2.629,37	<b>Tarifa Producción</b>	2010-05	2010-05
Material No Tarificado C/D	2.502,30	<b>Tarifa Montaje</b>	2010-05	2010-05
<b>Transporte</b>	1.357,99	<b>Tarifa Servicios</b>	2010-05	2010-05
Oficina Técnica	812,54	<b>Resumen Precios</b>	<b>Unid</b>	<b>Montaje</b>
<b>Exención de Normas</b>		<b>Base Producto</b>	1,00	2.435,20
Material <u>incidencias Lista / Coste</u>		(0000) <u>Interfonía 3 vías</u>	1,00	202,00
<b>Montaje</b>	6.523,97	(0000) <u>S1 negra</u>	1,00	0,00
Mano de Obra (incluido 0,00€ ajuste tarifas)	157,85	(0000) <u>TFT Pantalla Multimedia</u>	1,00	64,00
Pintura	204,00	(0000) <u>Pta Cab 900x2100 AISI 316</u>	1,00	9,00
<b>Dietas y Gastos de Viaje</b>	424,29	(0000) <u>Pta Piso 900x2100 AISI 316</u>	5,00	45,00
<b>Horas de Viajes</b>		(0000) <u>Armario AISI 316</u>	1,00	9,00
Varios que incrementan las Horas		(0000) <u>Por Expedición Singulares</u>	1,00	0,00
<b>Obra auxiliar</b>		(0000) <u>Embellec Lip-7 AISI 316</u>	5,00	0,00
Varios que incrementan la Obra Auxiliar	520,00	(0000) <u>Embellec Botonera Piso AISI 3</u>	5,00	0,00
<b>Delegación de Industria</b>	72,00	<b>Desviación forma de pago</b>		-3,91%
MOI + TCR (incluido 0,00€ ajuste tarifas)	6,66	<b>Desviación Dietas / Comisión Comercial</b>		
<b>Desviación estándar</b>		<b>Desviación Puertas / Oficina Técnica</b>	1.091,75	
<b>Postmontaje</b>	0,00	<b>Total dentro lista (incluido material incidencias)</b>		7.300,00
Garantía		<b>Comisión comercial: Ext.</b>		
<b>Conservación</b>		<b>Obra auxiliar</b>		
<b>Otros Costes</b>		<b>Márgen obra auxiliar</b>		
<b>Gastos prorata</b>		<b>Total fuera lista</b>		520,00
<b>Gastos seguros / calidad</b>		<b>Descuento Producto</b>		15,74%
<b>Gastos bancarios avales</b>		<b>Venta Producto</b>		8.395,00
<b>Otros 1</b>		Horas de Montaje (incluidas 0,00 ajuste tarifas): C/M1	157,85	157,85
<b>Total Costes</b>	6.085,17	Horas base de Montaje C/M	132,00	132,00
<b>Margen Bruto</b>	-7,66%	Horas de suplementos C/M	25,85	25,85
<b>Otros Gastos</b>	308,59	Horas de viaje + Varios C/M		
<b>Comisión Comercial</b>	3,31	<b>Tiempo de retorno</b>		
<b>Demanda financiera</b>	-1,99%	<b>Tipo contrato / Importe teórico</b>	MC	300,50
<b>Beneficio Neto</b>	-8,99%	<b>Desviación estándar</b>	0,00%	
<b>Gastos estructura</b>	18,78%	<b>Márgen Servicios</b>	55,00%	165,28
<b>Beneficio objetivo</b>	0,00%	<b>Meses comienzo Mantenimiento</b>		12,67
<b>Diferencia sobre Objetivo</b>	-33,71%	<b>Desde PPO Meses necesarios</b>	18,00	3067,00

### OBSERVACIONES

Modificación para cambio de posición de armario de control. Se instalará en lugar de la penúltima parada en la última planta.

Puertas de Piso y Cabina de 900x2100 mm en acero Inoxidable AISI 316, Embellecedores de LIP y Botoneras estepa - uno en AISI-316. Armario de control en acero Inoxidable AISI-316. Pantalla Multimedia TFT Servicio Premium en cabina (Incluye Sintetizador de Voz). Interfono conectado a recepción con sistema de telefonía de 3 vías. Llave para fuera de servicio y que al

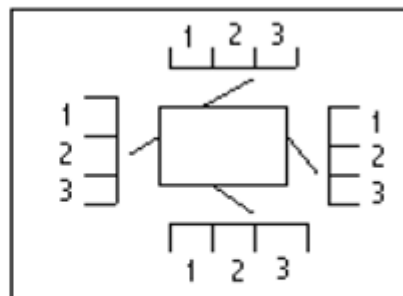
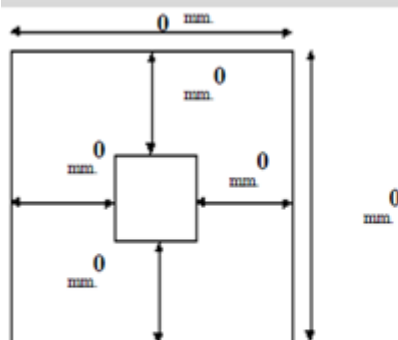
### CONTINUACIÓN OBSERVACIONES

Activar la luz en la cabina a la planta más alta. Sistema de rescate automático. Maniobra Preparada para Conectar el Grupo Electrónico. Cortina de Luz. Preapertura puertas.  
El sintetizador de voz indicara: Abriendo, cerrando puertas, Ascensor Subiendo y Bajando y las plantas.

- Hoja cero con datos técnicos ampliados

DATOS CLIENTE		DATOS OBRA		DATOS GENERALES	
NIF		IDENT. ELEVADOR		PRIORITARIA	Si
CLIENTE	PROYECTO FIN DE	DESTINO DE LA OBRA		PENALIZACION	No
DIRECCION CLIENTE	CARRERA	Edificio residencial		RETENCIONES	No
C.POSTAL		DIRECCION DE LA OBRA		REV. PRECIOS	No
	28911	CL. .... SN		EXPORTACION	No
POBLACION	Leganés	C.POSTAL		FECHAS	
PROVINCIA	Madrid	POBLACION	Ponferrada	MAT. OBRA 1	20/10/12
		PROVINCIA	León	PREV. FIN	
				MONTAJE	28/12/12
CARACTERISTICAS GENERALES		MANIOBRA		CABINA	
TIPO DE ELEVADOR	Ascensor Sin Cuarto de Máquinas	MANIOBRA	(bc) universal	CABINA TIPO	K-2 S1
MODELO	MODELO TIPO 1	Nº ASC EN	1	DMENSION INT	1100 x 1400 mm
CARGA	630 KG. 8 PERSONAS)	BANCO		DECORACION	
RECORRIDO DESNIVEL	10,00 Mts.	TIPO PULSADOR	Pulsador STEEP-MODULE ON	ALTURA CABINA	2220
Nº PARADAS	5	OPERADOR PUERTAS	Regulación por F. Var. RC-F1	PANEL	Acero inoxidable
VELOCIDAD(ES)	1,00 m/s	ASCENSOR.BANCO	Simple	PASAMANOS	1 cromado
PARACAIDAS	No	ARRANQUE HORA	120	ESPEJO	Espejo S1 al fondo
TRACCION	Frecuencia variable VF-VACON	SEÑALIZACION PISO	Botonera con 2 pulsadores y luz de registro	DIMEN. PUERTA	900 x 2100 mm
	HUECO	SEÑALIZACION CABINA	Botonera S1	MANO PUERTA	Apertura a la izquierda
FRONTALES	5 A 90° A 180°	DENOMINACION PISO	2/3/4/5/6	ACABADO PUERTA	Acero inoxidable
HUECO	1700 x 1700 mm	HIDRAULICOS		ACC. PUERTA	Apertura lateral autom. 2 hoja
CERRAMIENTO HUECO	Cerramiento total obra civil	TIPO PISTON		GRUPOTRACTOR	
DIMEN. MANOJ	900 x 2100 mm	CILINDRO		FUERZA	400 - Trifásica
	Apertura a la izquierda	CM EN PARADA		ALUMBRADO	220 - Monofásica
				FREC	50 Hz.

## CUARTO MAQUINAS



REGULAR:	SI	LOSA ELEVADA	No
ZUNCHO	Hueco de Hormigón		
DISTANCIA HUECO	0 mm.		

PUERTA: ORIENTACION VENTANA:					
C. 1.	C. 2.	C. 3.	C. 1.	C. 2.	C. 3.
0	0	0	0	0	0

DENOMINACIÓN PISOS					
DENOM.	COTA	FRONTA	90° L	90° D	A 180°
4	2,50	Sí			
3	2,50	Sí			
2	2,50	Sí			
1	2,50	Sí			
P	2,50	Sí			

12,60

COTA FOSO:	1,20
RLS:	3,70

DECORACIÓN	
DECORACION	COMPONENTES
Decoración Paneles	Konzept Negro
Iluminación Cabina	Iluminación Konzept leds
Suelo Cabina	Preparado para marmol, gran

PUERTAS						
CAN	TIPO	ACCESO	ACABADO	ACC.	FABR.	MANO
1	Cabina	Frontales	Acero inoxidable	LA2		MI
5	Pasillo	Frontales	Acero inoxidable	LA2		MI

ACCESOS EXCLUSIVOS
DESCRIPCIÓN
No lleva

SEÑALIZACIÓN PISOS	
TIPO	TIPO
Cabina	Indicador de posición (LIP )
	Pantalla de contenidos multimedia
Pasillo	Indicador de posición todas las plantas (LIP )

DISPOSITIVO RESCATE
Rescatamatic
Telefono cabina-conserjeria
Conexión grupo electrógeno a varios ascensores compacto básico

## OBSERVACIONES:

- Poner el armario de maniobra en el lugar más conveniente a la hora de montar. Si se dispone de mayor espacio en la penúltima planta, situarlo en este lugar, pero si la distancia desde la jamba de la puerta de pasillo del ascensor a la puerta de acceso al vivienda de la última planta es mayor que en la planta anteriormente mencionada situar el armario de maniobra en este lugar.
- Puertas de Piso y Cabina de 900x2100 mm en acero Inoxidable AISI 316, Embellecedores de LIP y Botoneras en acero inoxidable AISI-316.
- Sólo se podrán realizar trabajos entre las 8:00 y las 18:00h.
- Al final de cada una de las jornadas laborables deberá estar todo recogido, y guardar el material necesario de montaje en el cuarto que habilitarán los vecinos a tal efecto.



**9.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS VALOR FINAL:****GENERALES**

Carga .....	630
Personas .....	8
Velocidad / es .....	1
Paradas .....	5
Recorrido .....	10,00
Foso .....	1,20
RLS .....	3,70
Tipo de Elevador .....	CM - Ascensor Sin Cuarto de Máquinas
Modelo .....	MODELO TIPO 1
Modelo Logístico .....	MODELO TIPO 1
Plazo. ....	003
Utilización del Aparato .....	PJ - Pasajeros
Situación Planta Principal .....	1
Tipo croquis adjunto .....	A - Automático (informatizado)
Croquis manuales adjuntos .....	

**MANIOBRA**

Maniobra .....	1-1 - (bc) maniobra universal en banco simple
Ascensores en Banco .....	1
Tipo de Banco .....	1 - Simple
Tracción .....	FV - Frecuencia variable
Control de Tracción .....	VAC - VF-VACON
Señalización en Pasillo .....	005 - Botonera con 1 pulsador y luz de registro
Componentes Señalización en Pasillo .....	23 - Indicador de posición en todas las plantas (LIP)
Señalización en Cabina .....	019 - Botonera 1
Componentes Señalización en Cabina .....	20 - Indicador de posición (LIP) 21 - Pantalla de contenidos multimedia
Registro en Pulsadores Cabina .....	
Tensión de Fuerza .....	400 - Trifásica
Tensión de Alumbrado .....	220 - Monofásica
Botonera en Cabina .....	
Ubicación de Botonera de Pasillo .....	
Detector de paso de Puertas .....	02 - Cortina Luminosa
Comunicación .....	02 - Cortina Luminosa
Rescate .....	04 - Rescate automático
Preapertura de puertas .....	No
Operador puertas .....	04 - Regulación por Frecuencia. Var. RC
Accesos exclusivos .....	08 - No lleva
Frecuencia .....	50
Arranques Hora .....	120

**CABINA**

Dimensiones exteriores de cabina .....	
Dimensiones interiores de cabina .....	1100 X 1400
Altura interior de cabina .....	2220
Dimensiones Puerta Cabina.....	900 X 2100
Tipo Decoración .....	
Tipo Cabina .....	K-2 Sistema1
Panel Anterior .....	MAI - Acero inoxidable
Paneles .....	90 - Konzept Negro
Suelo de Cabina .....	61 - Preparado para mármol, granito, etc.
Techo de Cabina .....	60 - Iluminación Konzept leds
Paragolpes .....	
Pasamanos .....	1CR - 1 cromado
Rodapie .....	
Pulsadores .....	018 - Pulsador ST-MÓDULO UNO
Panorámicas .....	
Espejos .....	FS1 - Espejo medio al fondo

**Puerta de Cabina****FR - Frontales**

Accionamiento .....	LA2 - Apertura lateral automática
Tirador .....	MI - Apertura a la izquierda
Acabado .....	INOX - Acero inoxidable
Fabricante .....	A



### HUECO

Nº Embarques Frontales	5
Nº Embarques a 180º	
Nº Embarques a 90º	
Embarque Principal	
Alto de Puerta de Pasillo	2100
Ancho de Puerta de Pasillo Frontal	900
Ancho de Puerta de Pasillo 180º	
Ancho de Puerta de Pasillo 90º	
Ancho de Hueco	1700
Largo de Hueco	1700
Altura Losa Taladro	
Paracaidas en Contrapeso	NO
Losa Taladro Elevada	NO
Tipo Zunchos En Forjados	HHOR - Hueco de Hormigón
Tipo Zunchos Entre Forjados	HHOR - Hueco de Hormigón
Hueco Regular	-1
Cerramiento Hueco	01 - Cerramiento total obra civil

**Puertas de Pasillo - Piso 1 (Denom: 2 / Cota: 3,05)****Acceso FR - Frontales**

Accionamiento .....	LA2 - Apertura lateral automática. 2 hojas
Tirador .....	MI - Apertura a la izquierda
Acabado.....	INOX - Acero inoxidable
Fabricante.....	A

**Puertas de Pasillo - Piso 2 (Denom: 3 / Cota: 3,15)****Acceso FR - Frontales**

Accionamiento .....	LA2 - Apertura lateral automática. 2 hojas
Tirador .....	MI - Apertura a la izquierda
Acabado.....	INOX - Acero inoxidable
Fabricante.....	A

**Puertas de Pasillo - Piso 3 (Denom: 4 / Cota: 3,2)****Acceso FR - Frontales**

Accionamiento .....	LA2 - Apertura lateral automática. 2 hojas
Tirador .....	MI - Apertura a la izquierda
Acabado.....	INOX - Acero inoxidable
Fabricante.....	A

**Puertas de Pasillo - Piso 4 (Denom: 5 / Cota: 3,2)****Acceso FR - Frontales**

Accionamiento .....	LA2 - Apertura lateral automática. 2 hojas
Tirador .....	MI - Apertura a la izquierda
Acabado.....	INOX - Acero inoxidable
Fabricante.....	A

**Puertas de Pasillo - Piso 5 (Denom: 6)****Acceso FR - Frontales**

Accionamiento .....	LA2 - Apertura lateral automática. 2 hojas
Tirador .....	MI - Apertura a la izquierda
Acabado.....	INOX - Acero inoxidable
Fabricante.....	A



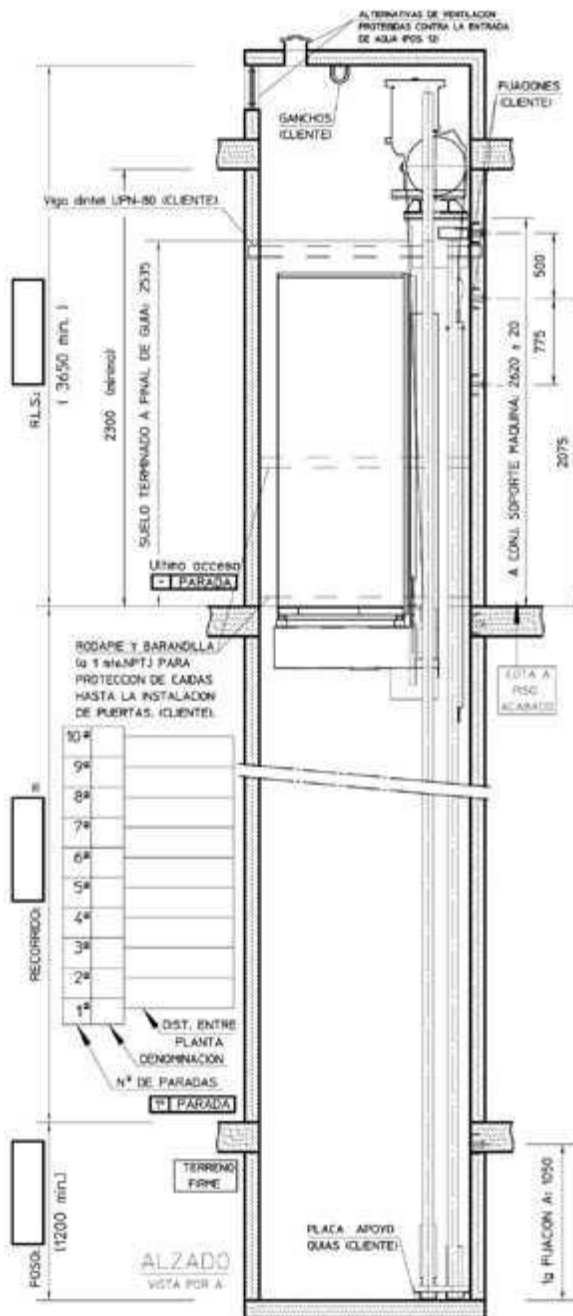
### GRUPO TRACTOR

Ubicación de la máquina .....	H - Ascensor sin cuarto de máquinas
Número de Cables .....	
Diámetro de Cables .....	6mm
Cuarto de Poleas .....	No

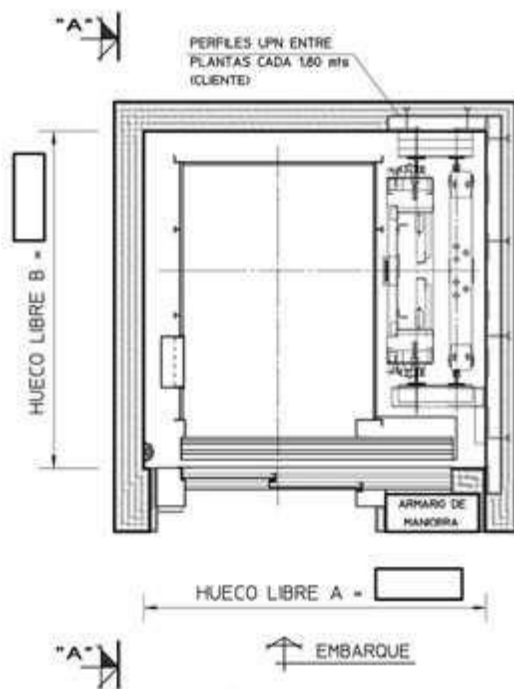
### VARIOS

Longitud de los Tramos de Guía .....	
Limitador .....	

## ALZADO

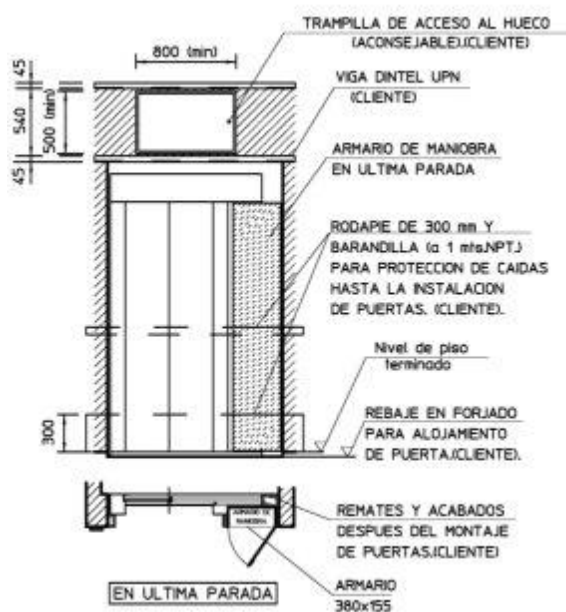


## HUECO



Nota - en este caso la mano de las puertas es inversa, son puertas laterales automáticas de apertura a mano izquierda.

## PLANTA DE POLEAS





Nota - en este caso la mano de las puertas es inversa, son puertas laterales automáticas de apertura a mano izquierda.

## PUERTAS



Nota - en este caso la mano de las puertas es inversa, son puertas laterales automáticas de apertura a mano izquierda.

## DECORACIÓN

### TIPO DE CABINA

2 - K-2

### PANELES

90 - Konzept Negro

### SUELO

61 - Preparado para mármol, granito, etc.

### TECHO

60 - Iluminación Konzept leds

### PARAGOLPES

-

### PASAMANOS

1CR - 1 cromado

### RODAPIE

-

### PULSADORES

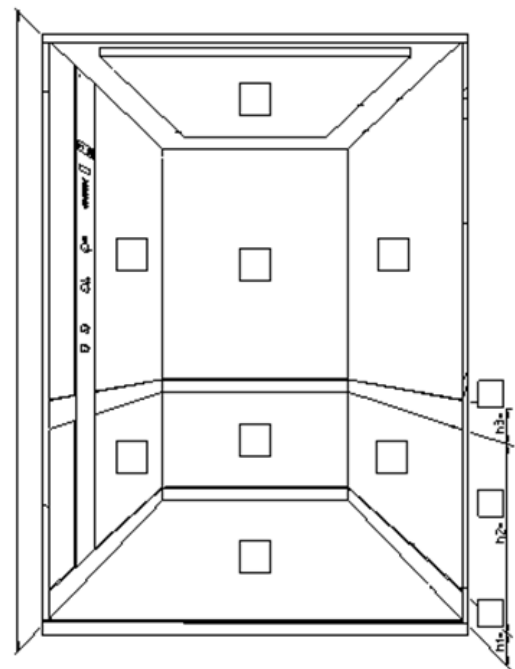
018 - Pulsador -MÓDULO UNO

### PANORAMICAS

-

### ESPEJOS

FS1 - Espejo medio al fondo



## 10. CONDICIONES DE FACTURACIÓN, PLAN DE TRABAJO Y ALCANCE DE SUMINISTRO

### 10.1. OFERTA ECONÓMICA

#### OFERTA ECONÓMICA

DESCRIPCION	Ud.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Suministro y montaje de los ascensores de referencia			
Ascensor patio de luces	1	7.300,00 €	7.300,00 €

PRECIO TOTAL DE LA OFERTA	7.300,00 €	+ I.V.A.
---------------------------	------------	----------

#### ASCENSORE

#### CONDICIONES DE PAGO

La presente Oferta está basada en las siguientes condiciones de pago:

- 20% al pedido.
- 60% al envío de materiales.
- 20% a la terminación del montaje.

Todos los pagos se efectuarán mediante efectos aceptados a 90 días fecha factura, a excepción del primero, que se realizará mediante cheque.

A todos los pagos se les añadirá el I.V.A correspondiente.

#### PLAZO DE ENTREGA

- Cinco (5) meses a partir de la firma del Contrato (excluido Agosto) de acuerdo con el programa de trabajo adjunto.

#### VALIDEZ DE LA OFERTA

Este presupuesto está en acuerdo de la oferta anteriormente emitida ya que no se ha superado el plazo de 60 días para su aprobación.

## 10.2. PLAN DE TRABAJO

Proyecto:

PROYECTO FINAL DE CARRERA. INSTALACIÓN DE ASCENSOR EN LA PROVINCIA DE LEÓN

Ascensor

Descripción	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 Firma contrato																				
2 Tramitación pedido																				
3 Diseño y Aprobación Planos																				
4 Acopio																				
5 Fabricación																				
6 Expedición (material en obra)																				
8 Montaje																				
9 Recepción																				

### Fase

#### 4 Acopio

#### 6 Material en Obra

#### 8 Montaje:

Para montaje de guías

Para puesta en tiro

Para montaje de puertas

Para instalación eléctrica y Cabinas

regulación y pruebas

### Necesidades de Obra

Planos aprobados

Almacén vigilado para guardar material y herramienta en las proximidades del hueco

Obra Civil de hueco terminada según planos aprobados de montaje de ascensores

Hueco y Cuarto de Máquinas según plano de montaje, incluidas vigas dinteles, perfilaría, coriente eléctrica para trabajos de montaje, etc...

Acometida eléctrica provisional en cuarto de máquinas

Niveles de piso terminados

Remates de hueco (puertas, mallas, iluminación, etc...) Para

Acometida eléctrica definitiva

**Nota:** Los plazos indicados en el diagrama de barras están considerados de forma independiente. El inicio de cada una de las fases del proyecto depende del cumplimiento de cada uno de los hitos de obra descritos. Los plazos empezarán a contar desde la firma del contrato y posterior aprobación de planos.

### 10.3. ALCANCE DE SUMINISTRO

#### PARTIDAS INCLUIDAS EN LA OFERTA:

- Suministro, montaje y puesta en marcha del ascensor.
- Rosario de luces y escalera de acceso al foso.
- Transporte a pie de obra.
- Abono de derechos y tramitación de documentos en Delegación de Industria.
- Garantía de un año para todos los materiales instalados.

#### PARTIDAS NO INCLUIDAS EN LA OFERTA:

- Obra auxiliar de albañilería, cerramiento de los huecos, remate de puertas, mochetas para apoyo de amortiguadores, limitadores de velocidad, grupos, paramentos rasantes, canalizaciones necesarias, etc..
- Cerrajería, viguería necesaria en el hueco de los ascensores para soporte y anclaje de las guías, puertas de pasillo y malla de separación entre los ascensores, etc..
- Electricidad, acometida de fuerza y alumbrado hasta el cuarto de máquinas con sus correspondientes interruptores y fusibles, corriente necesaria para herramientas de trabajo y ensayos de puesta a punto, canalizaciones, etc..
- Medios de elevación necesarios para colocar los materiales del ascensor en su lugar de instalación definitiva.

## 11. REPLANTEO. AJUSTE EN HUECO. BORRADOR DE PLANOS

### 11.1. REPLANTEO Y AJUSTE EN HUECO

Una vez analizadas las dimensiones de nuestro hueco y las especificaciones técnicas del ascensor que queremos instalar, realizo el replanteo de hueco, teniendo en cuenta que en este caso no hay anteproyecto previo.

Se hace uso de un fichero Excel, en el que se indica:

- La referencia del replanteo que estoy realizando – Proyecto fin de carrera.
- Las dimensiones en planta de todos los elementos que vamos a colocar en nuestro hueco.
- La superficie útil de nuestra cabina con la cual determinamos la carga nominal y el número de personas de capacidad máxima para nuestro ascensor.
- El peso del vehículo completo, haciendo un desglose de pesos, donde se incluyen; la cabina con puerta, el estribo, los cables y la carga nominal.
- El peso del contrapeso, necesario para contrapesar nuestro ascensor.

Por tanto; el encaje en el hueco sería:

#### Replanteos con contrapeso al lateral

Carga Nominal (Kg)	630		
Tipo de replanteo	Normal		
Ancho de Hueco	1700		
Fondo de Hueco	1850		
Modelo puertas	LA2		
Luz puertas	900		
¿Se conservan guías cabina?	No		
¿Se conservan guías contrapeso?	No		
Guía de cabina	T13	T7	
Guía de contrapeso	T5	TC-2	
Entreguía cabina conserv.			
Entreguía contrapeso			
Tipo de decoración	Mileminium K-28		
Distancia puertas voladas	0		
Paracaídas en contrapeso	No		

Reiniciar

Cabina exterior/interior  
1620 / 1585

Solo si se conservan

Elegir

45  
90  
30 +0

E.G. max : 1225  
C.C. : 860

Hueco  
E.G. : 1417  
1850

Luz: 900  
Exterior / Interior  
Cabina: 1120/1050  
Hueco 1700

Ancho cabina exterior (mm)	1120
Fondo cabina exterior (mm)	1620
Ancho interior (mm)	1050
Fondo interior (mm)	1585
Superficie (m2)	1,70
Carga por superficie	750 kg
Máximo personas	9 personas
LA2 Thyssen	900
Entreguía de cabina	1225
EG máx contrapeso	1417

Nota 1 -

Nota 2 -

Nota 3 -

\* Nota: Las dimensiones de cabina que se indican son las máximas posibles para las condiciones dadas. Se podrían hacer cabinas de dimensiones inferiores.

Notas para comercial: Para el replanteo actual se han tenido en cuenta los siguientes parámetros. Han de tenerse en cuenta para posible valoración en costes.

Tipo de replanteo	Normal								
Pisadera de cabina	90								
Embocadura	45								
Modelo de puertas	LA2								
Pestaña trasera de cabina	25								
Desplome de hueco	0	Comprobar hueco perfectamente aplomado							
Distancia contrapeso a pared	40								
Ancho de contrapeso	250								
Tamaño fijaciones	50								
Pérdida de estribo	100								
Ancho de contrapeso	125	Contrapeso de espesor normal							

En el replanteo realizado algunas de las cotas todavía son aproximadas, pero no hay ningún problema en esto ya que la finalidad es ver si el modelo de ascensor definido con las características generales acordadas entra en nuestro hueco y podamos empezar a pedir el material.

Las conclusiones que sacamos de este replanteo es que podemos poner puertas en cabina LA2, laterales automáticas de dos hojas, ya que por dimensiones no tenemos ningún problema con la longitud de la pisadera que es donde suelen aparecer colisiones. Y lo más importante, las dimensiones de nuestra cabina que será un ancho = 1100mm y un fondo de 1400 mm.

Para realizar el cálculo de la superficie útil, se utiliza la siguiente fórmula:

$$S = A_i \cdot F_i + PL \cdot E_c$$

Donde:

$S \rightarrow$  Superficie útil de la cabina

$A_i \rightarrow$  Ancho interior de la cabina

$F_i \rightarrow$  Fondo interior de la cabina

$PL \rightarrow$  Paso libre de la puerta de cabina

$E_c \rightarrow$  Embocadura en fondo de la cabina

En este caso tenemos una superficie útil de cabina de 1,628 m<sup>2</sup>, esta dimensión, según la tabla adjunta de la norma EN 81-1, se corresponde con un ascensor de 630 kilogramos (tabla 1), con una capacidad para 8 personas (tabla 2).

Carga nominal (masa) (kg)	Superficie útil máxima de cabina (m <sup>2</sup> )	Carga nominal (masa) (kg)	Superficie útil máxima de cabina (m <sup>2</sup> )
100 <sup>1)</sup>	0,37	900	2,20
180 <sup>2)</sup>	0,58	975	2,35
225	0,70	1 000	2,40
300	0,90	1 050	2,50
375	1,10	1 125	2,65
400	1,17	1 200	2,80
450	1,30	1 250	2,90
525	1,45	1 275	2,95
600	1,60	1 350	3,10
630	1,66	1 425	3,25
675	1,75	1 500	3,40
750	1,90	1 600	3,56
800	2,00	2 000	4,20
825	2,05	2 500 <sup>3)</sup>	5,00

1) Mínimo para un ascensor de una persona.  
2) Mínimo para un ascensor de dos personas.  
3) Por encima de 2 500 kg añadir 0,16 m<sup>2</sup> por cada 100 kg más.  
Para cargas intermedias se determina la superficie por interpolación lineal.

Tabla 1

Número de pasajeros	Superficie útil mínima de cabina (m <sup>2</sup> )	Número de pasajeros	Superficie útil mínima de cabina (m <sup>2</sup> )
1	0,28	11	1,87
2	0,49	12	2,01
3	0,60	13	2,15
4	0,79	14	2,29
5	0,98	15	2,43
6	1,17	16	2,57
7	1,31	17	2,71
8	1,45	18	2,85
9	1,59	19	2,99
10	1,73	20	3,13

Por encima de 20 pasajeros se añaden 0,115 m<sup>2</sup> por cada pasajero más.

Tabla 2

Para calcular el peso del vehículo completo, se utiliza la siguiente fórmula:

$$P_{VC} = P_{CP} + P_E + P_{ca} + P_n$$

Donde:

$P_{VC}$  → Peso del vehículo completo

$P_{CP}$  → Peso de la cabina y la puerta de cabina

$P_E$  → Peso del estribo

$P_{ca}$  → Peso de los cables

$P_n$  → Peso nominal

En este caso el peso del vehículo completo es de 1.622 kilogramos, este es un dato que determinará la utilidad de prácticamente todos los elementos del grupo tractor. Será un dato también muy a tener en cuenta a la hora de elegir unos amortiguadores u otros o incluso en el cálculo de las rozaderas del sistema paracaídas de nuestro ascensor.

Para calcular el peso del contrapeso, se utiliza la siguiente fórmula:

$$P_{CP} = P_{VC} - 0,5 \cdot P_n$$

En nuestro caso obtenemos un peso de 1.307 kilogramos, que lo utilizaré para dimensionar el amortiguador de contrapeso, para dimensionar el chasis de nuestro contrapeso y para dimensionar las pesas alojadas en dicho contrapeso, ya sean estén de hormigón férreo, de llantón o de plomo.

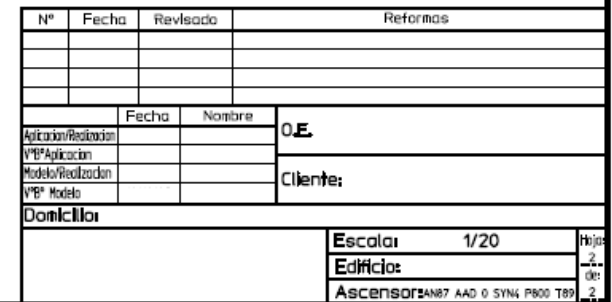
### 11.2. BORRADOR DE PLANOS

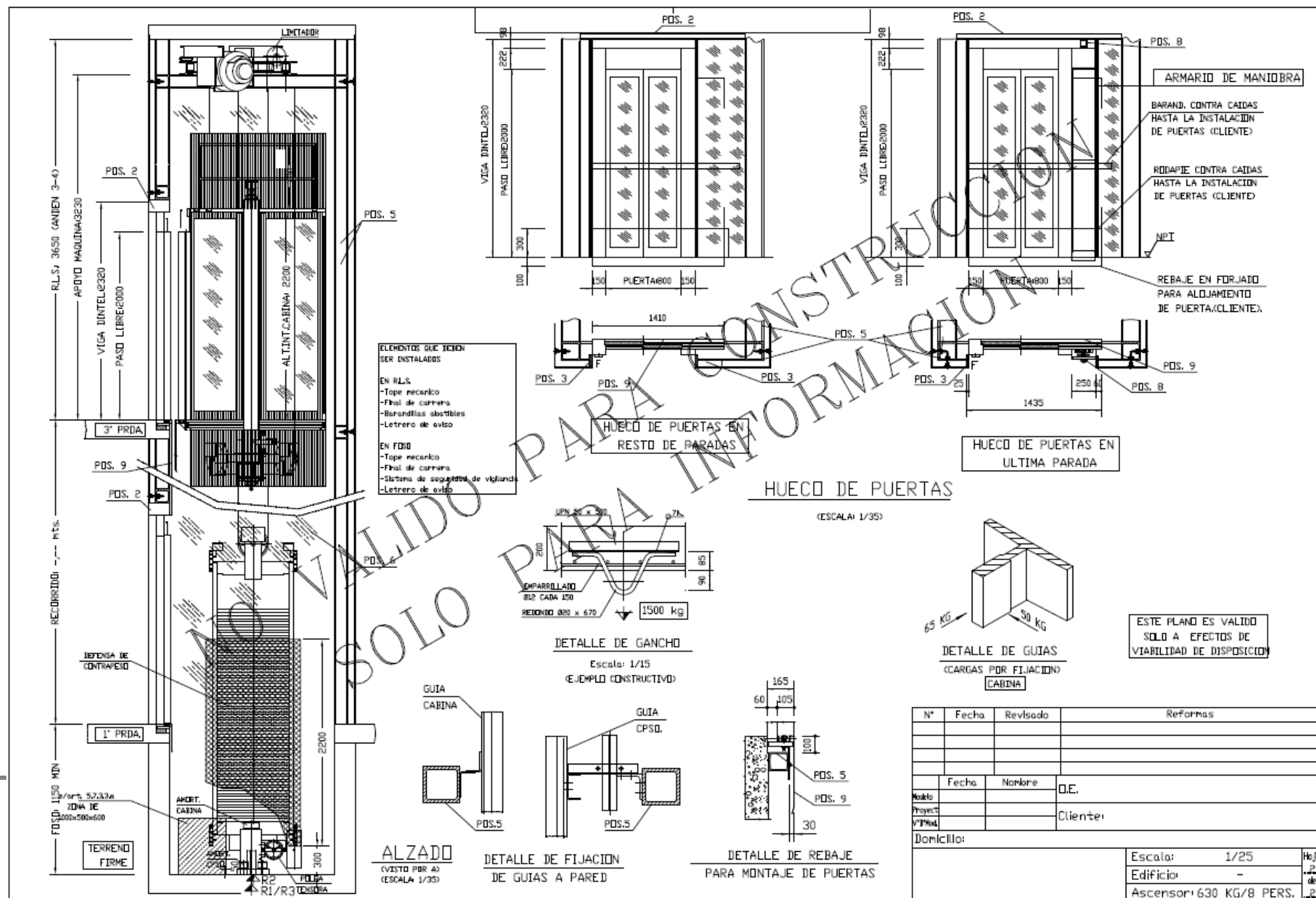
Se adjunta un borrador con el encaje en el hueco disponible en la instalación, elementos como por ejemplo la mano de las puertas tanto de cabina como de pasillo o el paso libre de las mismas, no se corresponde en este borrador con el definido en el proyecto.

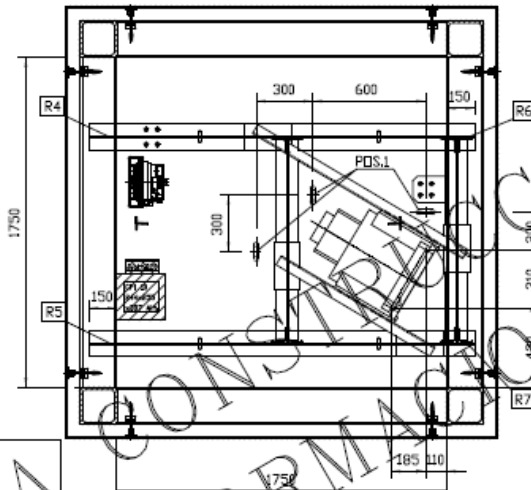
Si es de utilidad este borrador para ver la disposición en el hueco de cada uno de los diferentes elementos y ver detalles de guías, jambas, frentes de puertas o esquema en alturas.



78

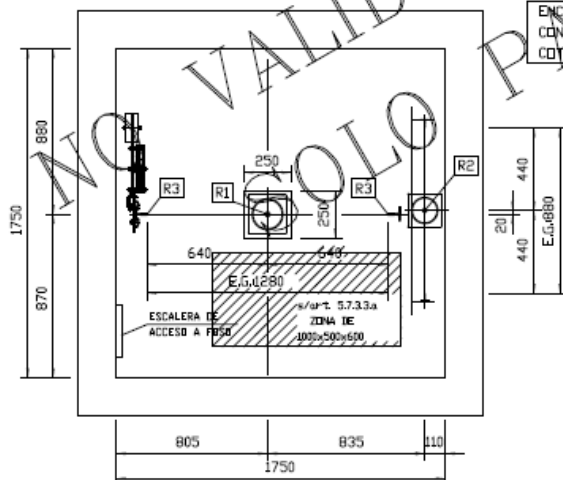






SECCION SUPERIOR DE HUECO

ESTE PLANO ES VALIDO  
SOLO A EFECTOS DE  
VABILIDAD DE DISPOSICION



PLANTA DE FOSO

N°	Fecha	Revisado	Refautos

**EL CLIENTE DEBERA PROVEER Y TENER EN CUENTA LO SIGUIENTE:**

1. Los huecos de hueco libre están referidas a un hueco completamente enlucido y aplomado, una tolerancia de desplome de mas/menos 20 mm.
2. Línea frontal del hueco debe componerse de elementos lisos e impenetrables, su desnivel no superará los 2 mm. Cualquier rebaje o protuberancia no excederá los 5 mm. Si pasa 2 mm tendrán chaflán de 75°. (Art. 5.4.3.)
3. La resistencia mecánica de paredes será capaz de soportar 300 N en sección de 5 cm2. (Art. 5.3.1.1 y 5.4.3).
4. Un foso estanco y nivelado que soporte las cargas indicadas en este plano. (Art. 5.7.3.1.)
5. Los zunchos necesarios en hueco para el anclaje de las fijaciones de las guías de cabina y contrapeso. Si la distancia entre ellos es mayor que la indicada en plano, como perfilera intermedia.
6. En planta baja se dejará el hueco abierto en toda su altura, sea en su cara anterior o posterior, para el montaje de la cabina.
7. Las aberturas de ventilación de hueco del ascensor han de ser del 1% de la sección transversal del hueco e irán protegidas. (Art.5.2.3)
8. El hueco de ascensor no debe albergar tubos conductores de elementos, cualesquiera que sean, ajenos al servicio del aparato elevador. (Art. 5.8)
9. Para fijación en hormigón la calidad de éste será como mínimo H-200 de 20 N/mm2 (200 kg/cm2).
10. Los huecos deberán estar contruidos con materiales que les aíslen acústicamente de los recintos habitables adyacentes según la normativa municipal vigente.
11. Línea telefónica junto a la ubicación del armario de control en el interior del hueco.
12. En las inmediaciones de la puerta de pasillo se asegurarán 50 lux a la altura de suelo. (Art. 7.6.1.)

## GENERALIDADES

13. La demanda de fuerza general será trifásica, con neutro y toma de tierra (3F + N + G) para una tensión e intensidad nominal por ascensor indicado en cajetín. (Art.13.4). Se situará junto a la ubicación del armario de control de la planta superior.
14. El armario no se instalará en un local privado (Art. 6.2.1.b).
15. La altura libre para mantenimiento en torno al armario será de 2 m (Art. 6.3.2.1.)
16. Desde el comienzo del montaje la corriente necesaria para las herramientas de trabajo y ensayos de puesta a punto del ascensor.
17. Un local cerrado y apto para el depósito de los elementos del ascensor a partir de su llegada a obra y hasta la terminación del montaje.
18. Trabajos de remate complementarios después de montar el ascensor.

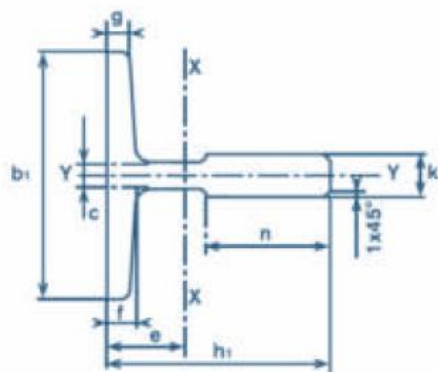
Los artículos a que se hace referencia son de la UNE-EN 81-1

	Fecha	Nombre	D.E.
Modelo			
Proyecto			
V.P.			Cliente
Domicilio:			
Escalera:			1/25
Edificio:			-
Ascensor:			630KG/8 PERS.

## 12. LISTA DE MATERIALES. DEFINICIÓN DE ELEMENTOS.

Posición	1
Elemento	Guías de cabina
Tipo/Modelo	Guía T-7 (T70 / 9 – 1 / A) con cubrejuntas
Cantidad	5 tramos de 5 metros cada uno. Total = 50 metros
Descripción/Características	La resistencia mínima para el material de la guía estirada será de 440 N/mm <sup>2</sup> y conforme a ISO 7465. Para guía mecanizada será de 410 N/mm <sup>2</sup> e ISO 7465.

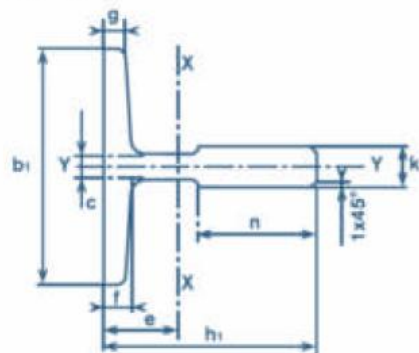
GUÍAS: T-7



Tipo	Denominación Comercial Código I.S.O.	Denominación Práctica	Código	Long.	Sección	Peso	e	Eje x-x			Eje y-y			b <sub>1</sub>	h <sub>1</sub>	k <sub>1</sub> / k <sub>2</sub>	n	c	f	g	p
								I <sub>xx</sub>	W <sub>xx</sub>	i <sub>xx</sub>	I <sub>yy</sub>	W <sub>yy</sub>	i <sub>yy</sub>								
T-70 mm	Tb <sub>1</sub> /A-B	Tb <sub>1</sub> /k <sub>1,2</sub>		(m)	(cm <sup>2</sup> )	(Kg/m)	(cm)	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm)	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm)								
T-7	T70-1/A	T70/9	10.0001.12.07 10.0001.12.57	5 2.5	9,51	7,47	2,04	41,3	9,24	2,09	18,65	5,50	1,41	70	65	9	34	6	8	6	

Posición	2
Elemento	Guías de contrapeso
Tipo/Modelo	Guía T-5 (T65 / 8 - A) con cubrejuntas
Cantidad	5 tramos de 5 metros cada uno. Total = 50 metros
Descripción/Características	La resistencia mínima para el material de la guía estirada será de 440 N/mm <sup>2</sup> y conforme a ISO 7465. Para guía mecanizada será de 410 N/mm <sup>2</sup> e ISO 7465.

## GUÍAS: T-5



Tipo	Denominación Comercial Código I.S.O.	Denominación Práctica	Código	Long. (m)	Sección (cm <sup>2</sup> )	Peso (Kg/m)	e (cm)	Eje x-x			Eje y-y			b <sub>1</sub>	h <sub>1</sub>	k <sub>1</sub> / k <sub>2</sub>	n	c	f	g	p
								I <sub>xx</sub>	W <sub>xx</sub>	i <sub>xx</sub>	I <sub>yy</sub>	W <sub>yy</sub>	i <sub>yy</sub>								
T-peso anexo	Tb <sub>1</sub> /A-B	Tb <sub>1</sub> /K <sub>2</sub>						(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm)	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm)								
T-5	T65/A	T65/8	10.0001.12.05	5	6,24	4,90	1,71	20,09	5,44	1,79	10,92	3,36	1,32	65	54	7,9	20	5	5,8	4	
			10.0001.12.55	2,5																	

Posición	3
Elemento	Bolsas de accesorios guías de cabina
Tipo/Modelo	Bolsa de accesorios para guía T7
Cantidad	5 (una por cada tramo de guía)
Descripción/Características	Incluye lo referente a la tabla adjunta

REFERENCIA/REFERENCE	CANTIDAD AMOUNT
TORNILLO M 10 x 30 DIN 933 - 8.8 CINC Screw M 10x 30 DIN 933 - 8.8 ZINC	3
TUERCA M 10 DIN 934 - 8 CINC Nut M 10 DIN 934 - 8 ZINC	3
ARANDELA 10.5 DIN 7349 CINC Washer 10.5 DIN 7349 ZINC	12
ARANDELA GROWER 10 DIN 127 CINC Single coil spring washer 10 DIN 127 ZINC	3
GRAPA TIPO SAVERA P-3(M14) COD. 10.0004.25.13 Clip Sabera type P-3(M14) COD. 10.0004.25.13	2
ANCLAJE TIPO HILTI M10x90 HSA Anchor bolt HILTI type M10x90 HSA	6
BOLSA DE POLIETILENO 90 x 170 Polyethylene bag 90 x 170	1
FOTOCOPIA DEL PLANO 1073.75.01 Drawing copy 1073.75.01	1
PLETINA CORREC. FIJAC. JABALCON S/PL. 1002.39.01 Leveling band iron for Beams Assembly according to drawing 1002.39.01	6



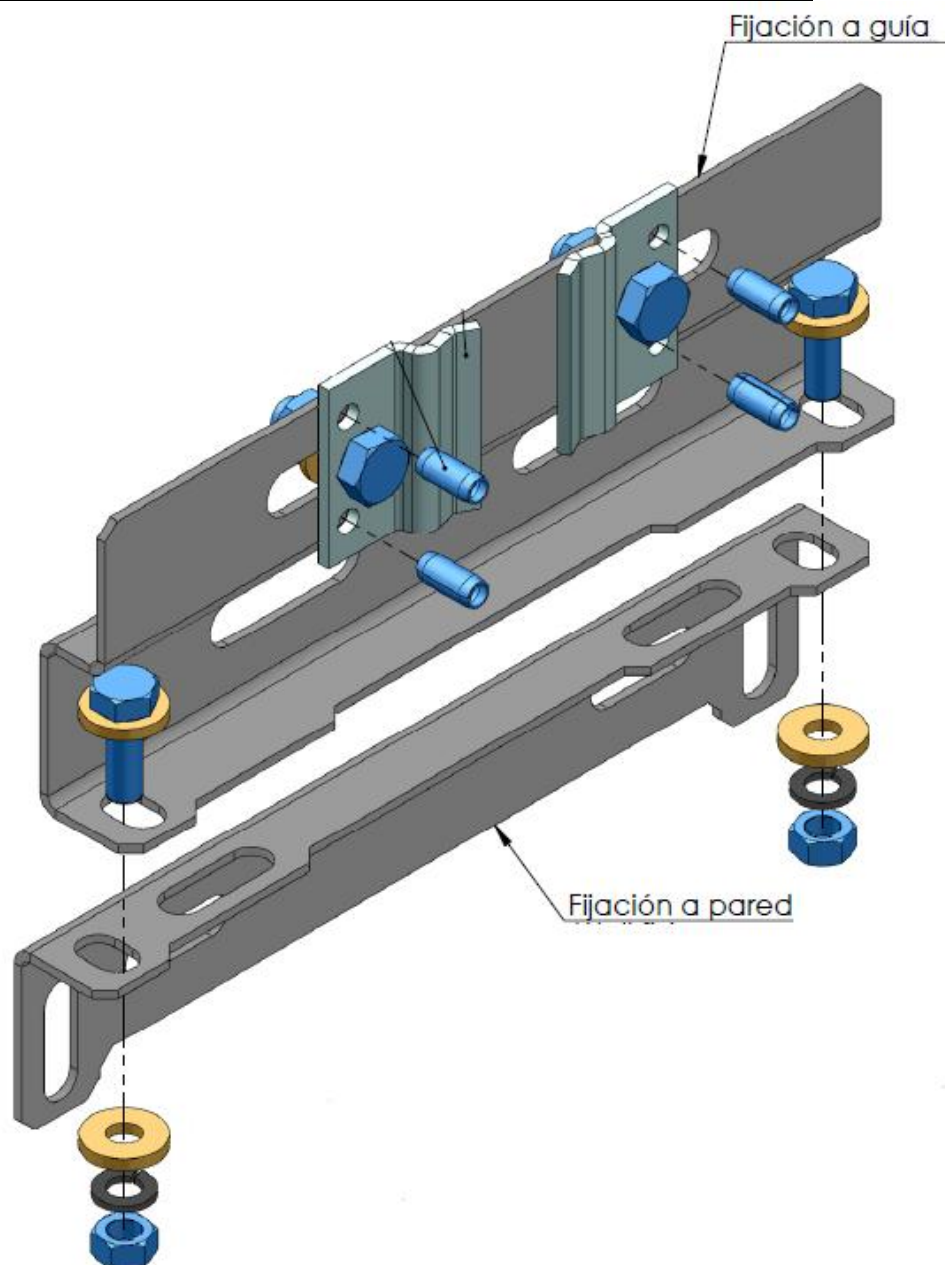
Posición	4
Elemento	Bolsas de accesorios guías de contrapeso
Tipo/Modelo	Bolsa de accesorios para guía T5
Cantidad	5 (una por cada tramo de guía)
Descripción/Características	Incluye lo referente a la tabla adjunta

REFERENCIA/REFERENCE	CANTIDAD AMOUNT
TORNILLO M 10 x 40 DIN 933 - 8.8 CINC. Screw M 10x 40 DIN 933 - 8.8 Zinc.	4
TUERCA M 10 DIN 934 - 8 CINC. Nut M 10 DIN 934 - 8 Zinc.	4
ARANDELA GROWER A 10 DIN 127 CINC. Single coil spring washer A 10 DIN 127 Zinc.	4
GRAPA TIPO SAVERA P-2(M12) COD. 10.0004.25.12 Clip Sabera type P-2(M12) Code 10.0004.25.12	4
BOLSA DE POLIETILENO 90 x 170. Polyethylene bag 90 x 170.	1
FOTOCOPIA DEL PLANO 1073.84.01 Drawing copy 1073.84.01	1
TORNILLO M 8 x 25 DIN 933 - 8.8 CINC. (Ver nota 4). Screw M 8 x 25 DIN 933 - 8.8 Zinc. (See note 4).	4
TUERCA M 8 DIN 934 - 8 CINC. (Ver nota 4). Nut M 8 DIN 934 - 8 Zinc. (See note 4).	4
ARANDELA GROWER A 8 DIN 127 CINC. (Ver nota 4). Single coil spring washer A 8 DIN 127 Zinc. (See note 4).	4
ARANDELA A 8 DIN 125 CINC. (Ver nota 4). Washer A 8 DIN 125 Zinc. (See note 4).	8
FOTOCOPIA DEL PLANO 6019.73 Drawing copy 6019.73	1

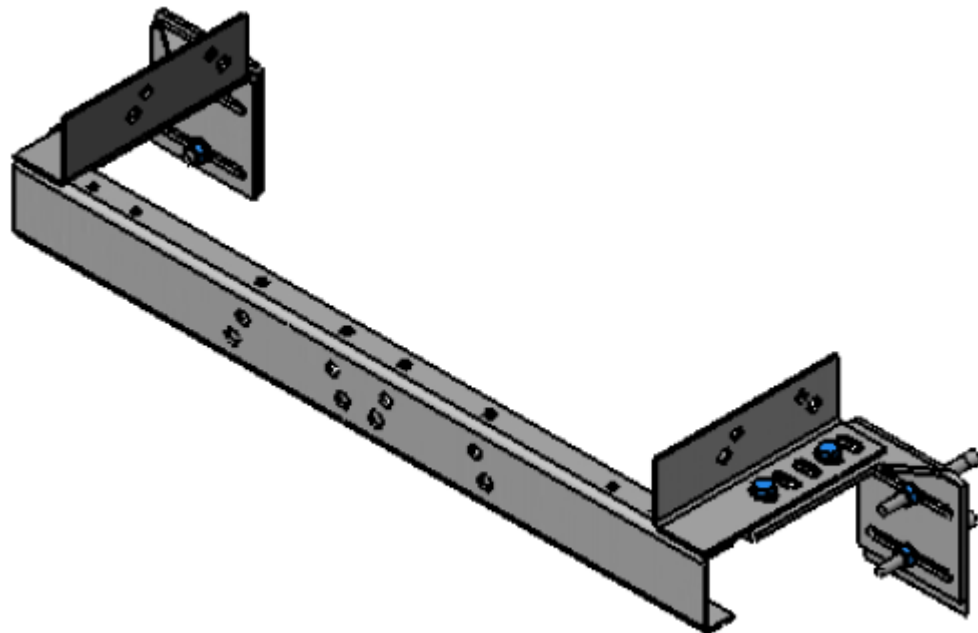




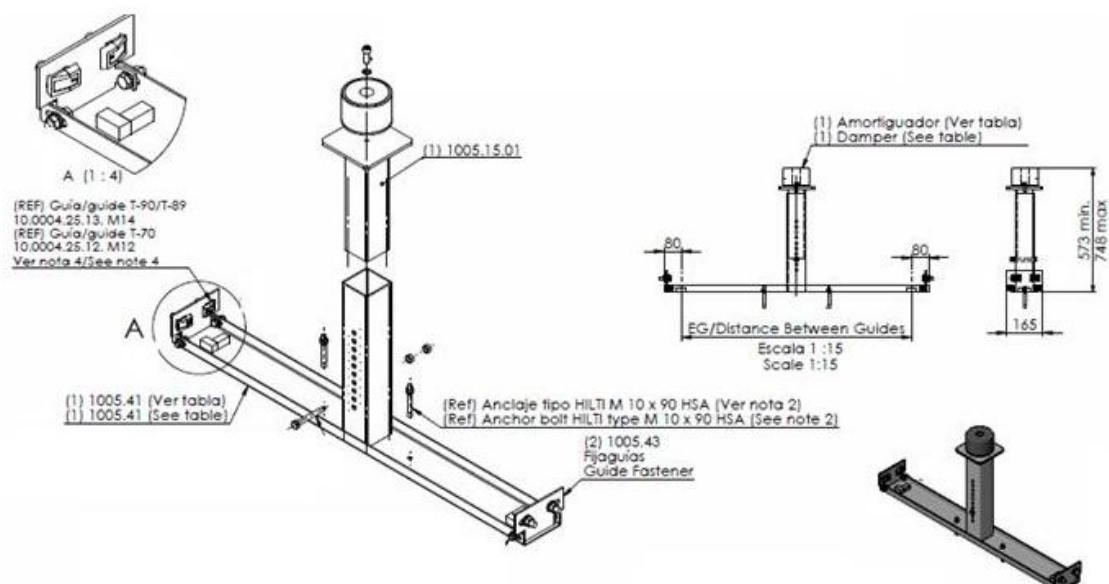
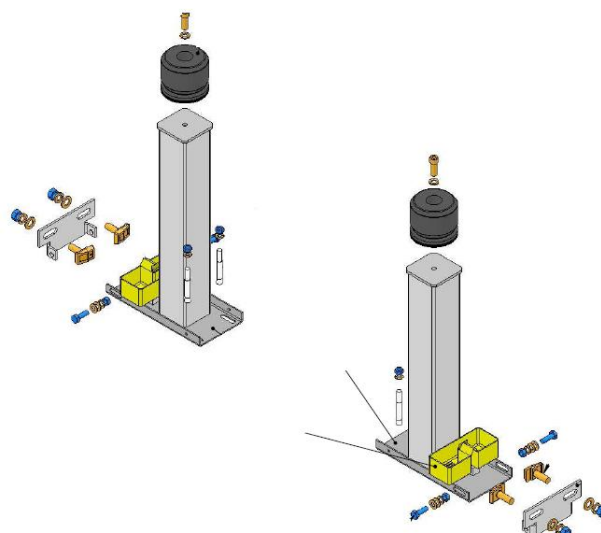
Posición	5
Elemento	Fijaguías de cabina
Tipo/Modelo	Regulación 25 – 75 mm
Cantidad	6 (una por cada nivel de fijación + 1)
Descripción/Características	Adjuntar con accesorios de tornillería necesarios



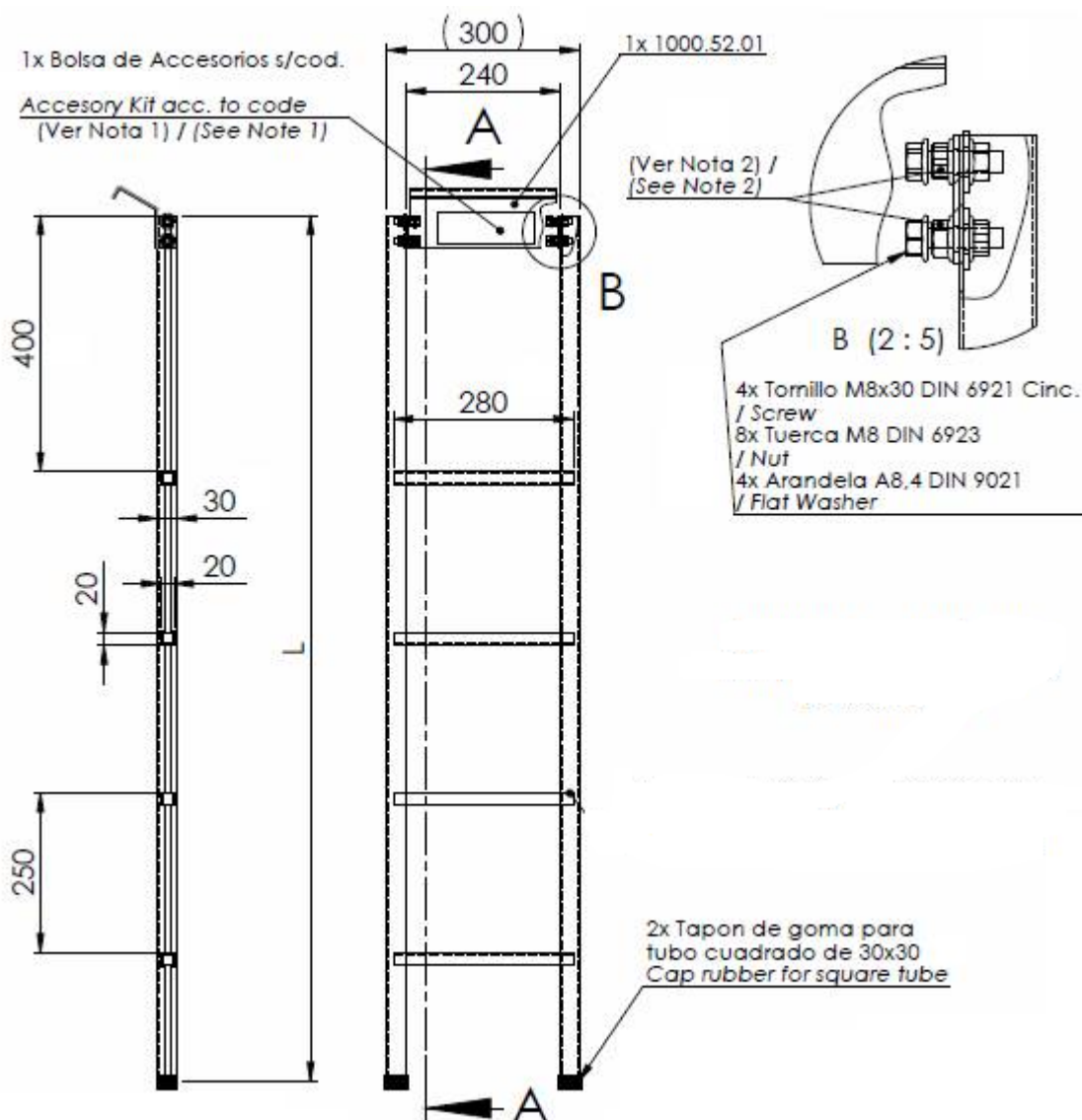
Posición	6
Elemento	Jabalcón para contrapeso
Tipo/Modelo	Jab – 1 regulación Modelo Tipo 1
Cantidad	9
Descripción/Características	Suministrar con tornillería indicada en plano



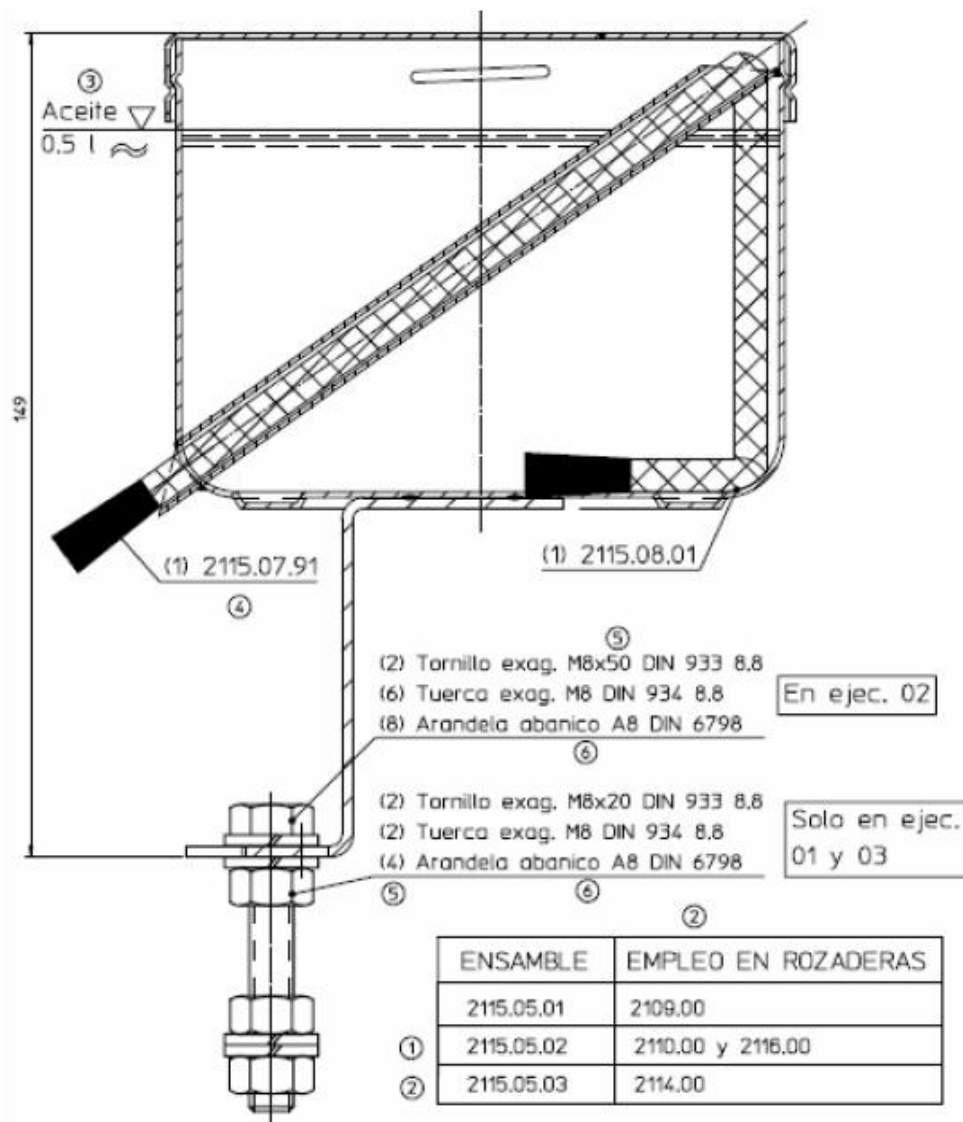
Posición	7
Elemento	Base de arranque de guías de cabina y de contrapeso
Tipo/Modelo	Para foso reducido
Cantidad	1 para cabina y 1 para contrapeso
Descripción/Características	Incluir tornillería necesaria y accesorios



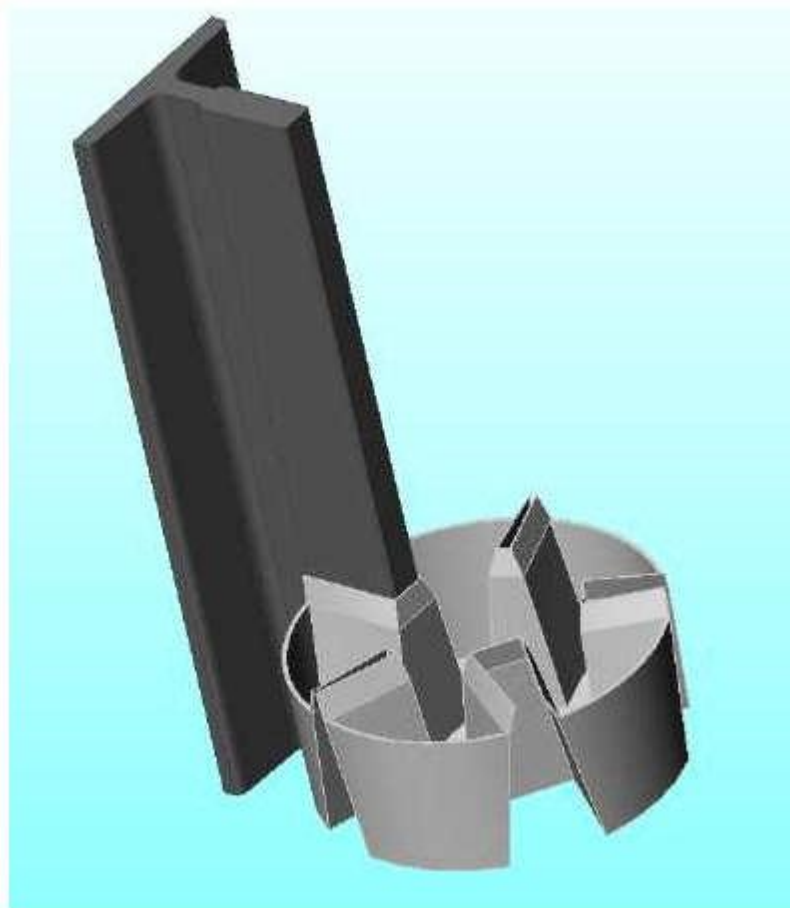
Posición	8
Elemento	Escalera de acceso al foso
Tipo/Modelo	Estándar
Cantidad	1
Descripción/Características	Incluir bolsa de accesorios



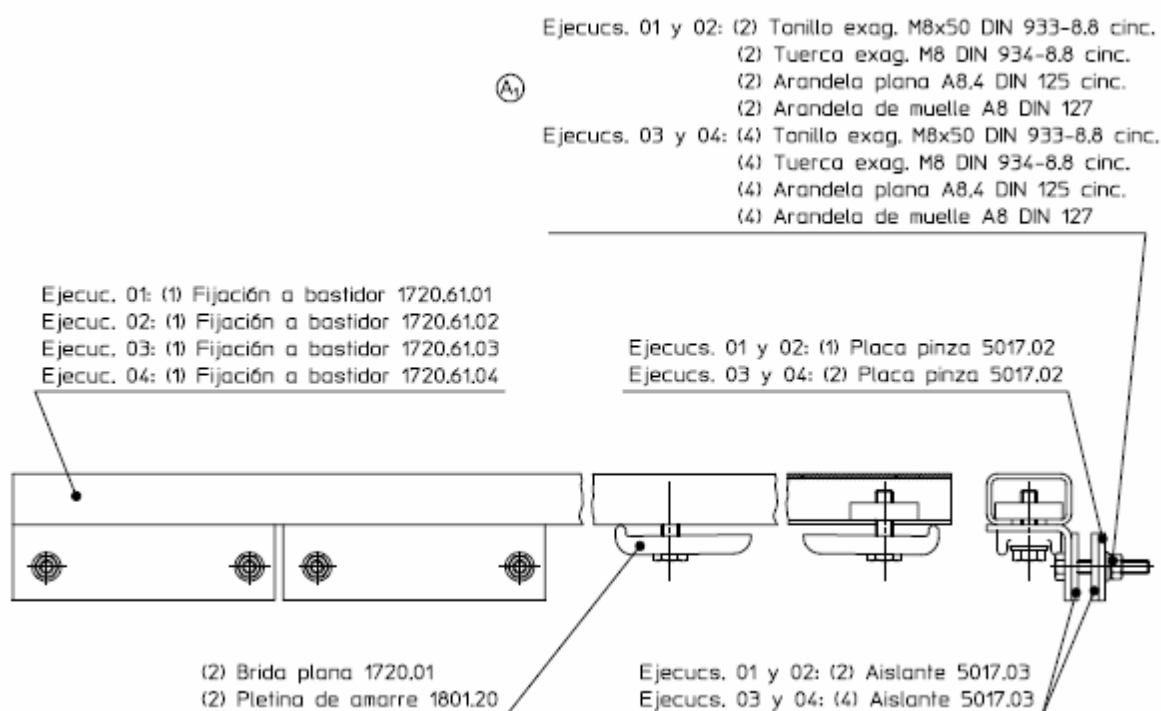
Posición	9
Elemento	Calderín de engrase para estribo
Tipo/Modelo	Estándar
Cantidad	2
Descripción/Características	Incluir accesorios



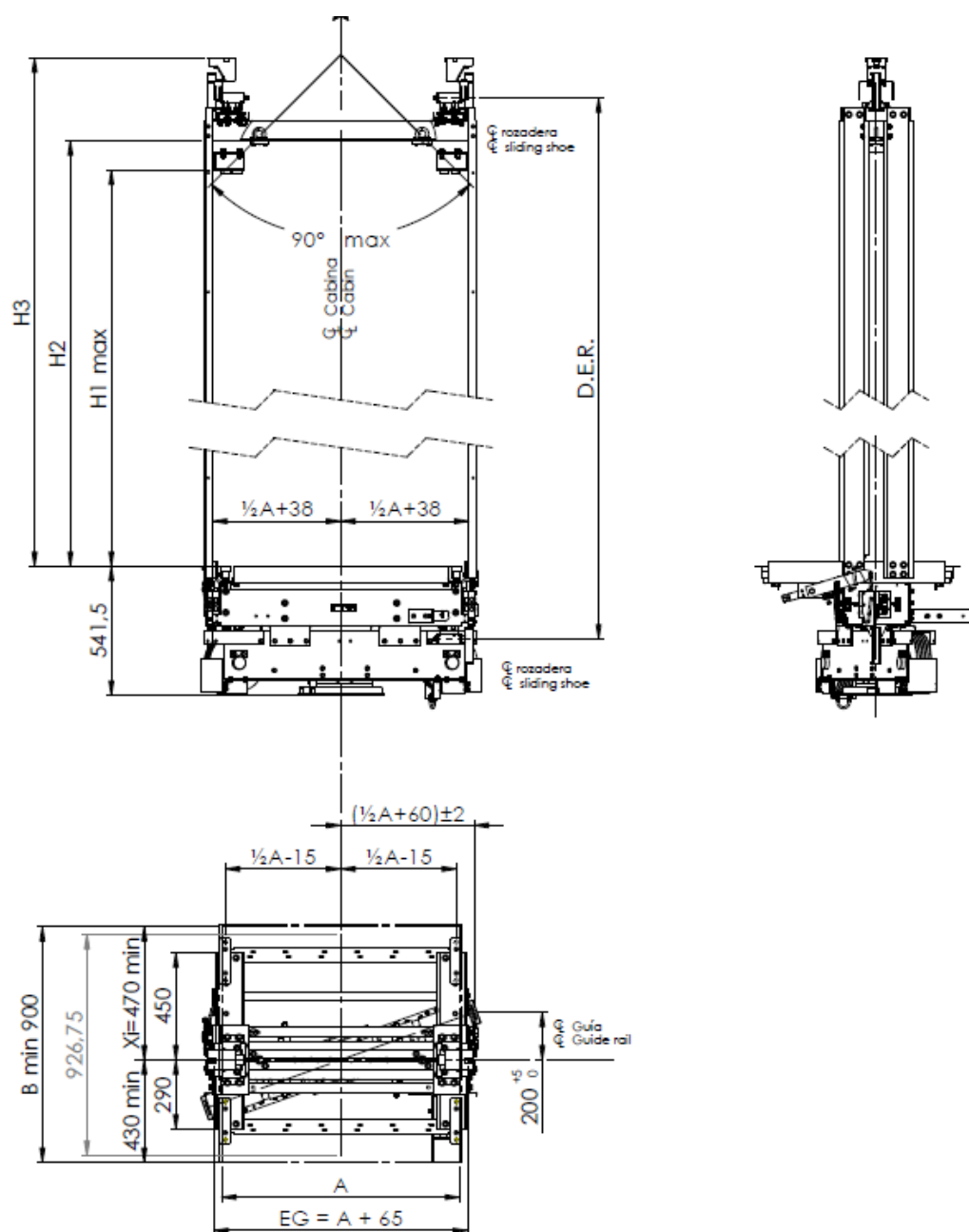
Posición	10
Elemento	Recogeaceites para guías
Tipo/Modelo	Estándar de cabina y de contrapeso
Cantidad	4
Descripción/Características	Kit completo



Posición	11
Elemento	Colgador cuerda de maniobra
Tipo/Modelo	Colgador cuerda de maniobra cabina
Cantidad	1
Descripción/Características	Incluir con accesorios



Posición	12
Elemento	Estribo autoportante
Tipo/Modelo	Estribo Modelo Tipo 1
Cantidad	1
Descripción/Características	



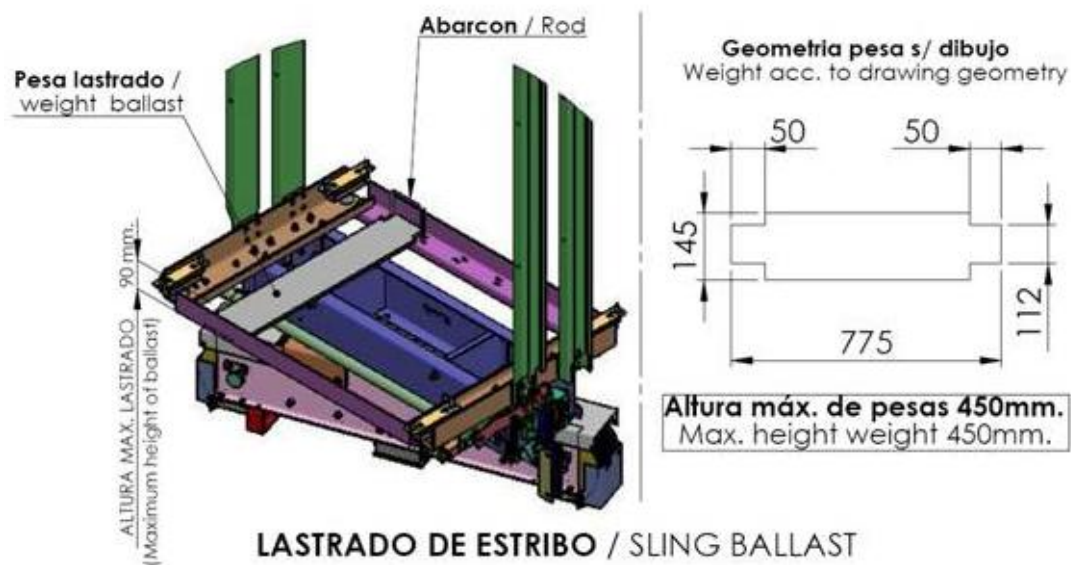


Posición	13
Elemento	Pesas
Tipo/Modelo	Pesas para lastrado de estribo
Cantidad	20
Descripción/Características	Dimensiones estándar

Altura máxima de pesas:

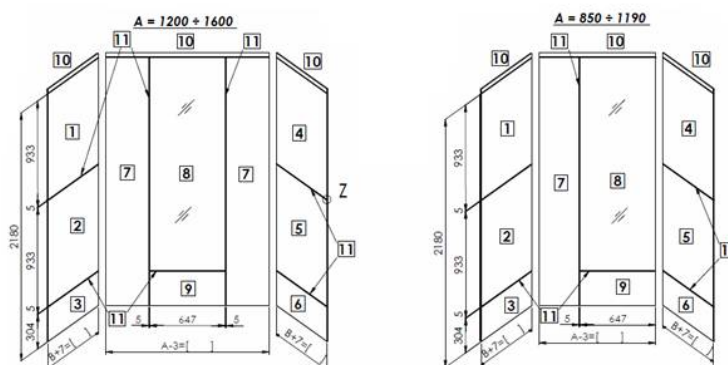
A	Alt. Max. De lastrado
1000 ÷ 1200	450 mm.
> 1200	540 mm.

Con una altura máxima de lastrado de 90 mm.



Posición	14
Elemento	Cabina
Tipo/Modelo	S1
Cantidad	1
Descripción/Características	<p>Modelo: 60ACEL8SCMFVSR</p> <p>Carga útil 630</p> <p>PERSONAS 8</p> <p>VELOCIDAD NOMINAL (m/s) 1,000</p> <p>RECORRIDO DEL APARATO (m) 12,60</p> <p>TIPO DE TRACCION CABLES (electromecánico)</p> <p>TIPO DE MANIOBRA SELECTIVA</p> <p>CONTROL DE TRACCION Variador Vacon</p> <p>NUMERO DE PARADAS 5</p> <p>Tensión de fuerza 400</p> <p>Tensión de alumbrado 220</p> <p>FRECUENCIA DE LA RED (Hz) 50</p> <p>Ancho de cabina : 1100</p> <p>Fondo de cabina : 1400</p> <p>Decoración interior de cabina: 231 Negro S1</p> <p>Tipo de suelo de cabina : Preparado para marmol</p> <p>TIPO DE EDIFICIO HOSTELERÍA</p> <p>Característica especial Normalizado</p> <p>Memoria técnica modelo EYS630</p> <p>Certificado CE tipo 28/AE0058/003-V.B./06</p> <p>Peso vehiculo cargado=====&gt; 1299</p> <p>Peso contrapeso cargado 984</p> <p>Número de cables (n) 6</p> <p>Longitud de un tramo cable (m) 43</p>

## Simple Embarque (SE)

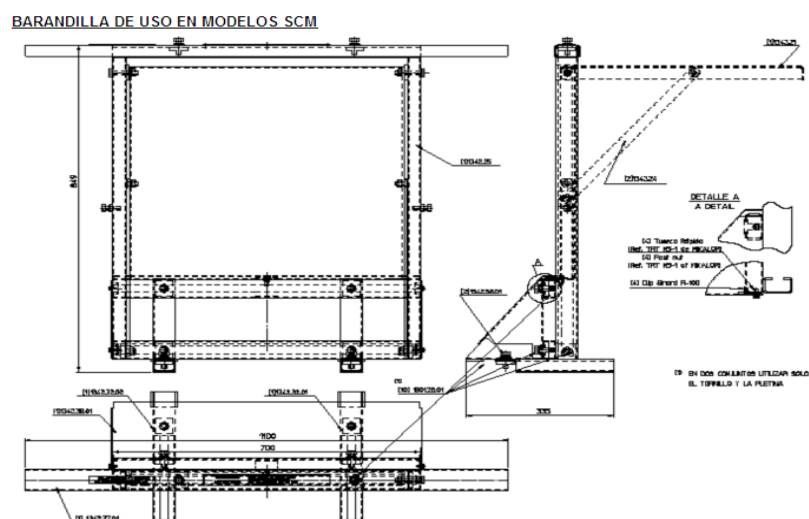


ELEMENTO	MATERIAL	CANTIDAD	PLANO
Paneles Lat. Sup. [1] / [4]	Acero Inox	1 / 1	
Paneles Lat. Intermedio [2] / [5]	Acero Inox	1 / 1	
Paneles Lat. Inf. [3] / [6]	Acero Inox	1 / 1	
Panel Posterior	Laterales [7]	Acero Inox	A: 850 + 1150 1
			A: 1200 + 1600 1
	Centro [8]	Espejo (ver aptdo. 6)	1
	Rodapié (*) [9]	Acero Inox	1
Perfil cierre	Aluminio	1	
Perfil goma	PVC		4
		A: 850 + 1150	1
			1
		A: 1200 + 1600	4
			2
Pasamanos	Aluminio		Lado Botonera
			Enfrente Botonera
			Perimetral
Suelos	Vinilo / Mármol	1	

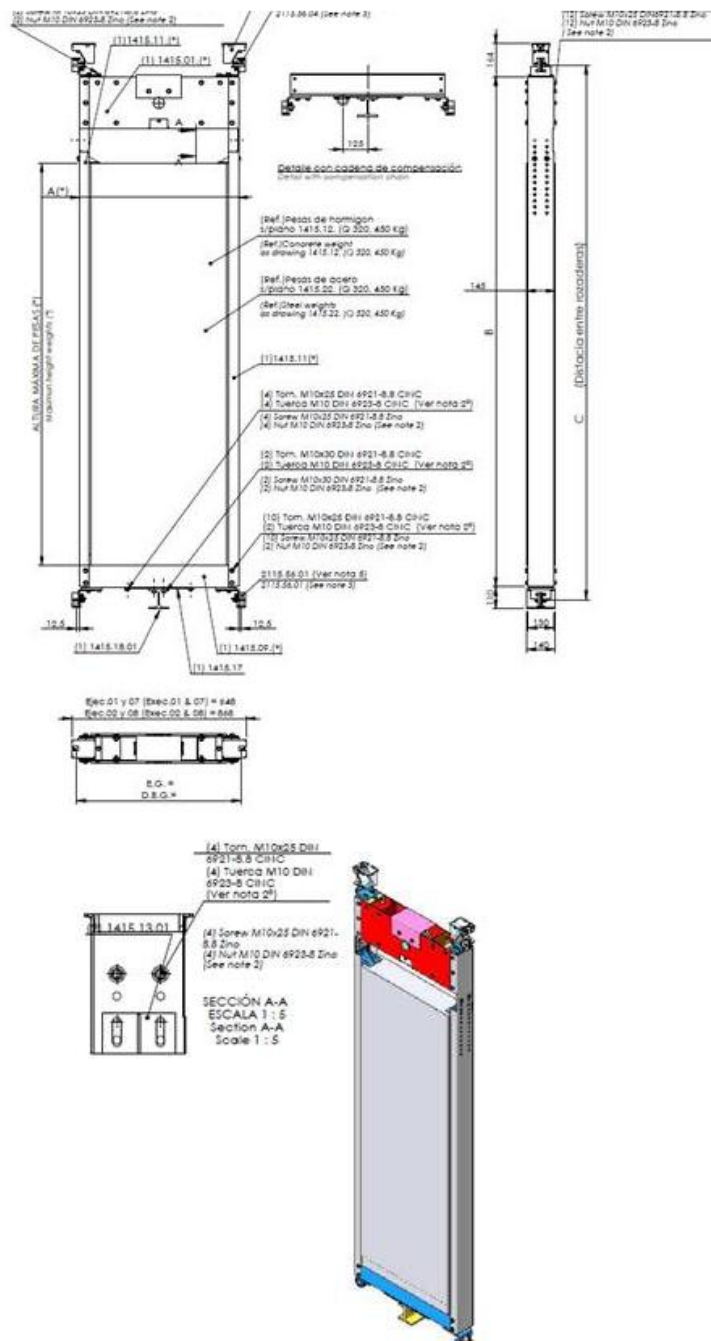
(\*) Únicamente se contempla la posibilidad de rodapié en la zona posterior y únicamente donde se encuentra el espejo.



Posición	15
Elemento	Barandilla para techo de cabina
Tipo/Modelo	Estándar
Cantidad	3
Descripción/Características	Incluir accesorios de anclaje a la cabina



Posición	16
Elemento	Contrapeso
Tipo/Modelo	Cp-44
Cantidad	1
Descripción/Características	Incluir accesorios



Posición	17
Elemento	Conjunto general de pesas
Tipo/Modelo	Pesas estándar para contrapeso CP-44
Cantidad	10
Descripción/Características	<p>Altura conjunto tipo 1 (mm) : 66  Altura conjunto tipo 2 (mm) : 3934  Altura útil pesas: (mm) 4000  Configuración estándar: Si / Conf. cerrada  Cota A / Desbordamiento (mm): 145  Cota C / Profundidad emb. (mm): 50  Cota D / Grosor emboque (mm): 118  Cota L / Longitud pesas (mm): 480  Densidad pesa tipo 1 (kg/dm<sup>3</sup>): 2,30  Densidad pesa tipo 2 (kg/dm<sup>3</sup>): 3,40  Documentación adjunta NO SE ADJUNTA DOCUMENTACIÓN  Entreguía contrapeso (EG) (mm) 1020  Id. pesas cabina fase montaje 11.19  Id. pesas cpso fase montaje 11.19  Material pesas tipo 1 : HORMIGÓN  Material pesas tipo 2 : HORMIGÓN REFORZADO  Num. asc con las mismas pesas 1  Num. pesas cabina fase montaje 10  Num. pesas cpso fase montaje 35  Peso en cabina fase montaje: 115  Peso en cpso fase montaje: 390  Peso material tipo 1 / Kg: 10,1  Peso material tipo 2 / Kg: 894,9  Peso mínimo necesario pesas/Kg 905,0</p>

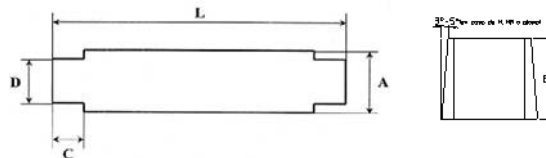
## • GEOMETRÍA

### □ TIPOS

#### > SIMÉTRICA

Geometría que implica que las pesas sean simétricas respecto a su eje longitudinal.

#### ▪ Dimensiones de Pesa

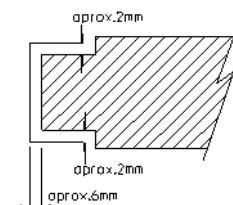


( $C \geq 0$ ,  $D > 0$ ,  $A > 0$ ,  $L > 0$ )

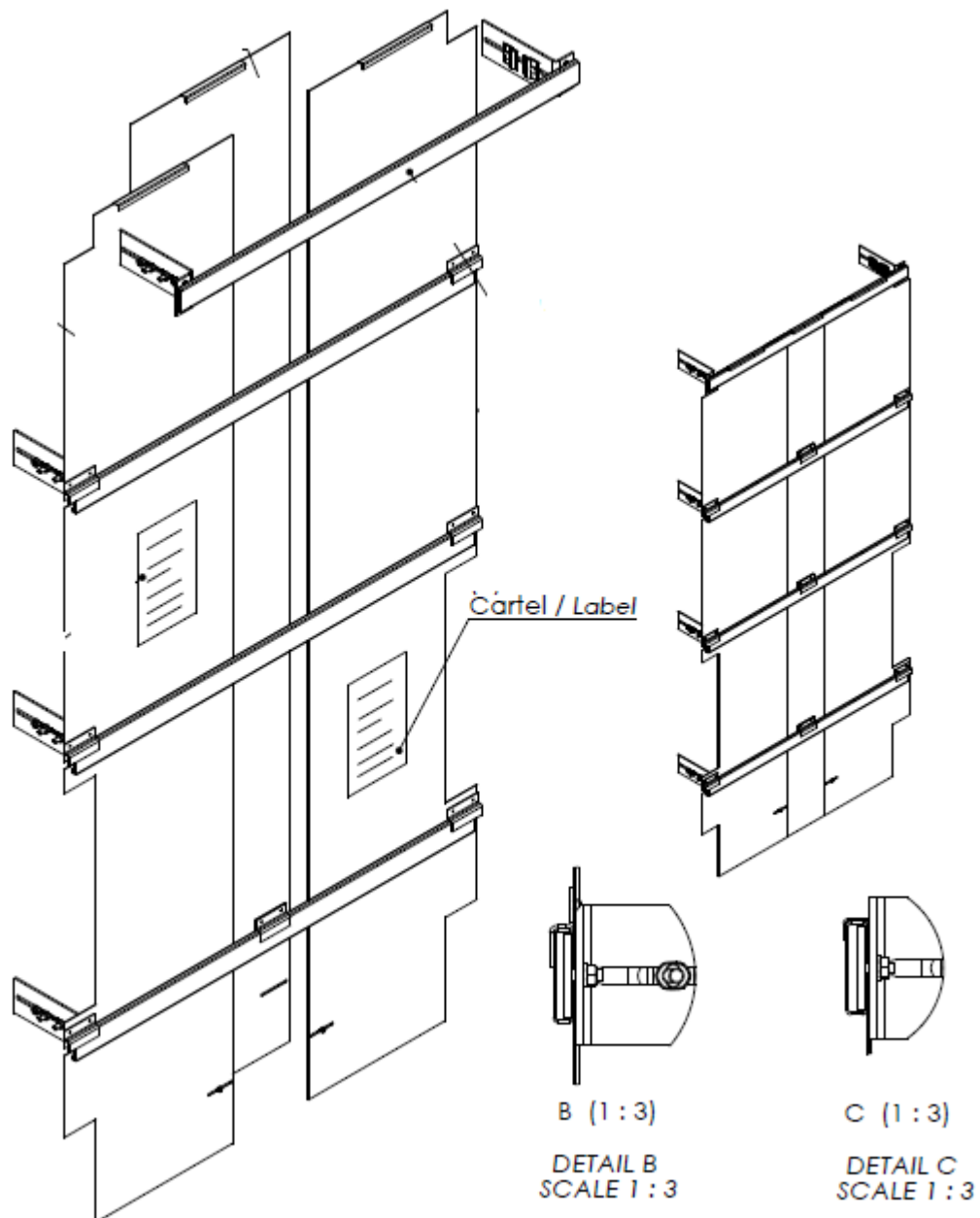
#### ▪ Restricciones:

- Pesas llantón (oxicorte)
  - Pesas geoméricamente viables aquellas que cumplen:  $L / A \leq 12$
  - Espesor mínimo: 20 mm
- Pesas Plomo
  - Espesor mínimo: 20 mm

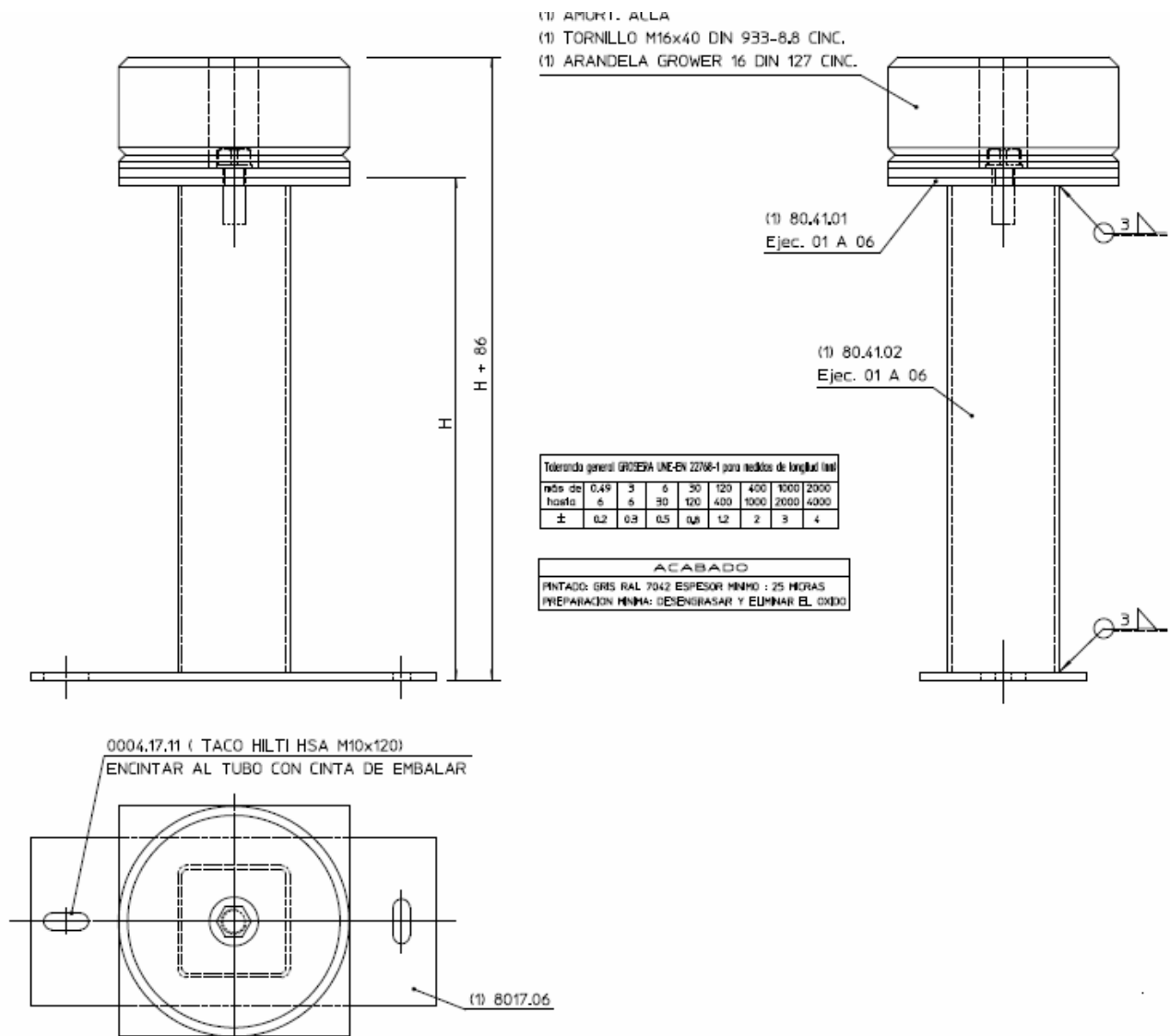
#### ▪ Dimensiones de Contrapeso



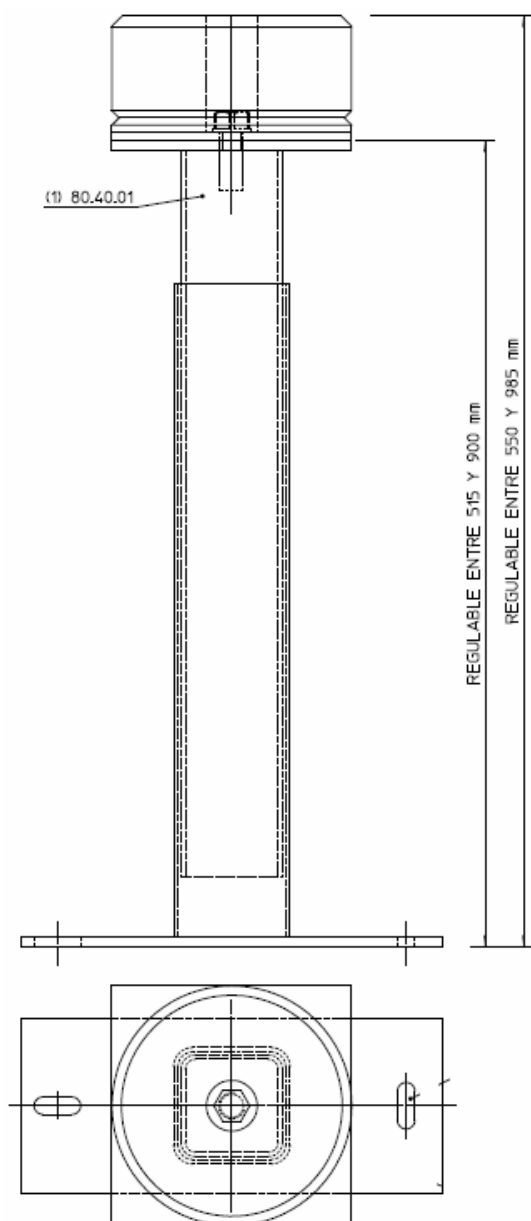
Posición	18
Elemento	Protección de contrapeso
Tipo/Modelo	Para CP 44
Cantidad	1
Descripción/Características	Incluir accesorios



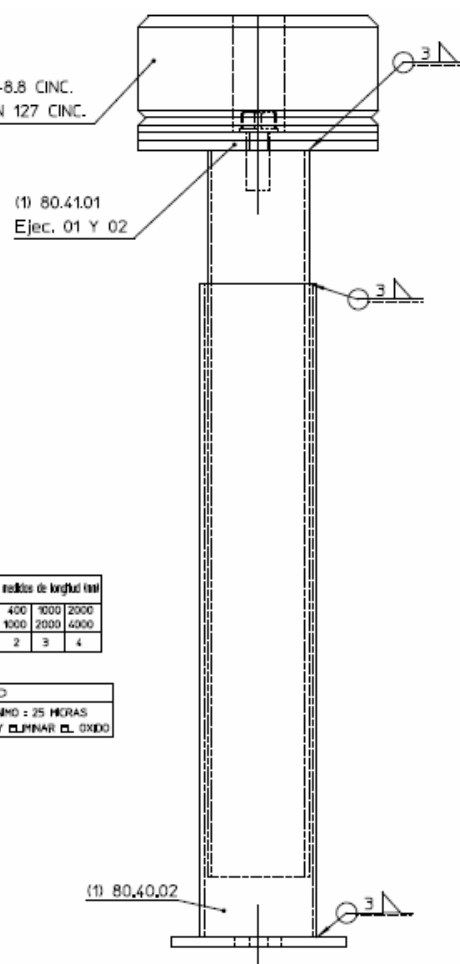
Posición	19
Elemento	Amortiguador
Tipo/Modelo	Foso fijo para cabina
Cantidad	1
Descripción/Características	Incluir accesorios



Posición	20
Elemento	Amortiguador
Tipo/Modelo	Foso variable para contrapeso
Cantidad	1
Descripción/Características	Incluir accesorios



- (1) AMORT. ACLA
- (1) TORNILLO M16x40 DIN 933-8.8 CINC.
- (1) ARANDELA GROWER 16 DIN 127 CINC.



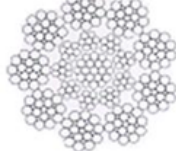
Tolerancia general GROBETA UNE-EN 22766-1 para radios de longitud (mm)									
Radio de hoja	0,49	5	6	30	120	400	1000	2000	6000
±	0,2	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	

ACABADO
PINTADO: GRIS RAL 7042 ESPESOR MÍNIMO : 25 HORAS
PREPARACION MINIMA: DESGRIASAR Y LIMPIAR CL. 01000

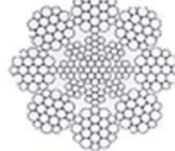


Posición	21
Elemento	Cable
Tipo/Modelo	Alma de acero diámetro 6 mm para cabina
Cantidad	258 metros
Descripción/Características	Según tabla de características

9 CORDONES + IWRC



8 CORDONES + IWRC (8x19+1)



DRAKO						
TIPO	9 CORDONES + IWRC		MODELO 300 T			
Ø Nominal	CÓDIGO	Ø Alambre (mm)	Sección metálica (mm <sup>2</sup> )	Peso (kg/m)	Carga rotura mínima (kN)	Ø Mínimo polea
8		0.45	30.8	0.261	42.1	320
9		0.55	39.0	0.331	53.3	360
9.5		0.57	43.5	0.368	59.4	380
10		0.60	49.7	0.428	66.0	400
11		0.65	60.1	0.518	79.9	440
12		0.70	71.6	0.616	95.1	480
13		0.75	84.0	0.723	111.8	520
14		0.85	96.6	0.84	133	560
15		0.90	110.9	0.96	153	600
16		0.95	126.2	1.10	174	640
18		0.85	159.7	1.39	220	720
19		0.90	178.0	1.54	245	760
20		0.95	197.2	1.71	272	800
22		1.05	243.5	2.15	333	880
TIPO	8 CORDONES + IWRC		MODELO 250 T			
Ø Nominal	CÓDIGO	Ø Alambre (mm)	Sección metálica (mm <sup>2</sup> )	Peso (kg/m)	Carga rotura mínima (kN)	Ø Mínimo polea
6	10.0004.30.18 <sup>1)</sup>		18.5	0.164	26.8	240
6.5	10.0004.30.17			0.179	31.5	240
8	10.0004.30.16	0.35/0.45	31.6	0.271	43.3	320
9		0.40/0.50	40.0	0.343	54.8	360
10	10.0004.30.15	0.40/0.60	49.4	0.423	67.7	400
11		0.45/0.65	59.7	0.512	81.9	440
12		0.50/0.70	71.1	0.609	97.4	480
13	10.0004.30.25	0.55/0.75	83.4	0.715	114	520
14		0.60/0.80	96.7	0.829	133	560
16	10.0004.30.26	0.70/0.95	126	1.08	173	640

GUSTAV WOLF						
TIPO	8 CORDONES + IWRC		MODELO	Ø 6 - 6.5 Ø 8 - 16	PAWO 819W PAWO F TS	
Ø Nominal	CÓDIGO	Ø Alambre (mm)	Sección metálica (mm <sup>2</sup> )	Peso (kg/m)	Carga rotura mínima (kN)	Ø Mínimo polea (*)
6	10.0004.30.18 <sup>1)</sup>			0.153	25.9	240
6.5	No codificado		20.3	0.173	31.5	260
8	10.0004.30.16			0.260	39.9	320
9				0.356	50.7	360
10	10.0004.30.15			0.436	62.3	400
11			60.00	0.528	83.1	440
13	10.0004.30.25			0.727	103.7	520
16	10.0004.30.26			1.105	157.9	640

<sup>1)</sup> Para cable de 6 mm existirá intercambiabilidad entre DRAKO y WOLF en el modelo de ascensor Synergy.

(\*) Este diámetro mínimo de polea se refiere al aplicable según norma EN 81 para todos los diámetros excepto para el de 6.5 mm que este diámetro se refiere al mínimo establecido por el fabricante ya que se encuentra fuera de la norma EN 81.

• Cuando sea necesario pedir DRAKO 300-T, pedirlo indicando diámetro, longitud y nº de ramales.

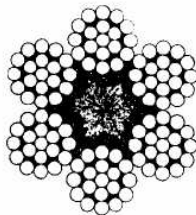
• La desviación permitida del diámetro en estado no tensado en relación al valor nominal es del 2%.

Posición	22
Elemento	Cable
Tipo/Modelo	Alma de acero de diámetro 6,5 mm para limitador
Cantidad	36 metros
Descripción/Características	Según tabla de características

## COMPOSICIÓN

6 x 19 + 1

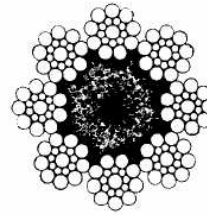
Normal



## COMPOSICIÓN

8 x 19 + 1

Seale



## CABLES PARA POLEAS CON RANURAS ENDURECIDAS

- Uso estándar en Obra Nueva.

CARACTERÍSTICAS	EMPLEO								
	TRACCIÓN PUERTAS	LIMITADOR de VELOCIDAD			SUSPENSIÓN ASCENSOR				
Ø Nominal (mm)	3	6	6,5	9	8	10	11	13	16
CÓDIGO	10.0020.50.04	10.0004.30.06	10.0004.30.07	10.0004.30.09	10.0004.31.08	10.0004.31.10		10.0004.31.13	
Composición	6x19+1 Normal	6x19+1 Normal	6x19+1 Normal	6x19+1 Seale	8x19+1 Seale	8x19+1 Seale	8x19+1 Seale	8x19+1 Seale	8x19+1 Seale
Arrollamiento		PREFORMADO							
Torsión		CRUZADO A DERECHA							
Resistencia a la Tracción (kg/mm <sup>2</sup> )	140	140	180	140-180	160	160	160	160	160

Posición	23
Elemento	Amarracables
Tipo/Modelo	Con muelle y sin muelle
Cantidad	6 con muelle y 6 sin muelle
Descripción/Características	<p>(Ref.) Cuña aluminio amarre <math>\varnothing 6.5</math> (Ref.) Wedge Aluminium attachment <math>\varnothing 6.5</math></p> <p>(1) 10.0004.31.52 (Nudo tensor para cable <math>\varnothing 6.5</math> con muelle) (Socking tension <math>\varnothing 6.5</math> with spring)</p> <p>(1) 10.0004.31.53 (Nudo tensor para cable <math>\varnothing 6.5</math> sin muelle) (Socking tension <math>\varnothing 6.5</math> without spring)</p> <p>(Ref.) Arandela tope amarre <math>\varnothing 6.5</math> (Ref.) Attachment stop washer <math>\varnothing 6.5</math></p> <p>(Ref.) Amarre variable. (Ref.) Variable attachment M10x230 carter <math>\varnothing 6.5</math></p> <p>(Ref.) Tuerca c/hex. (Ref.) Hexagonal nut. M10 Din 934-8 Cinc/Zinc.</p> <p>(Ref.) Pasador de aletas. (Ref.) Splin pin <math>\varnothing 3.2</math> DIN 94</p> <p>(1) Brida UNEX 2.5x80 (1) Cable Ties UNEX 2.5x80</p> <p>(1) 10.0020.83.01 (Sujetacables 3/8") (Cableclamp 3/8")</p> <p>(Ref.) Arandela (Ref.) Washer DIN125 A10.</p> <p>(Ref.) Tuerca c/hex. (Ref.) Hexagonal nut. M10 Din 934-8 Cinc/Zinc.</p> <p>(Ref.) Pasador de aletas. (Ref.) Splin pin <math>\varnothing 3.2</math> DIN 94</p> <p>(1) Brida UNEX 2.5x80 (1) Cable Ties UNEX 2.5x80</p> <p>(1) 10.0020.83.01 (Sujetacables 3/8") (Cableclamp 3/8")</p>

SIN MUELLE

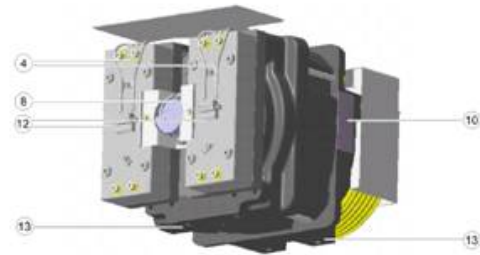


CON MUELLE



Posición	24
Elemento	Máquina
Tipo/Modelo	Gearless – Danaher 02a tipo 02
Cantidad	1
Descripción/Características	Kit completo

## DISEÑO Y DIMENSIONES GENERALES (MODELO COMPACTO)



1	MOTOR (TIPO SÍNCRONO)
2	PLACA FINAL (LADO DE FRENO)
3	PLACA FINAL (LADO DE POLEA)
4	FRENO
5	POLEA DE TRACCIÓN (PARA CABLES DE TRACCIÓN)
6	PLACA DE PROTECCIÓN (NO AJUSTABLE)
7	PLACA DE PROTECCIÓN (FRENO)
8	ENCODER CON CABLE
9	CONECTOR ROSCADO PARA CABLE DE MOTOR Y TERMISTOR
10	PLACA IDENTIFICATIVA (EN AMBOS LADOS)
11	CABLE PARA CONEXIÓN DE TERMISTOR Y MOTOR (CABLE QUE SE PROVEE SUELTO)
12	CONETORES PARA CABLES DE FRENO (CABLE QUE SE PROVEE SUELTO)
13	ROSCADOS (4) PARA FUER A BANCADA
14	PLACA PARA MONTAJE DE POLEA

## DATOS ESPECÍFICOS

MODELO DANAHER	CODIGO	DISEÑO	MÁXIMA CARGA Q (kg)	Nº GARGANTAS	β (°)	Velocidad m/s
Tipo 01 (PMC145S004K)	10.0009.01.56	Compacto	450	6	80°	1
			480			
Tipo 02 (PMC145M002)	10.0009.01.06		630	8	90°	1
Tipo 03 (PMC145L101)	10.0009.01.08		1000	--	105°	1
	10.0009.01.09			11	95°	
	10.0009.01.10			10	100°	
	10.0009.01.11			11	90°	
Tipo 04 (PMC 145 XS 106)	10.0009.01.18		450	--	80°	1,6 – 1,75
Tipo 05 (PMC 145 XM 105)	10.0009.01.19		630	--	85°	1,6 – 1,75
	10.0009.01.20				95°	
Tipo 06 (PMC 145 XL 104)	10.0009.01.27		1000	--	95°	1,6 – 1,75



## DATOS GENERALES MECÁNICOS

MÁQUINA							
TIPO MÁQUINA	UNIDADES	01 (PMC145S004K)	02 (PMC145M002)	03 (PMC145L101)	04 (PMC145XS106)	05 (PMC145XM105)	06 (PMC 145 XL 104)
DISEÑO		Compacto					
MAX CARGA EN EJE	KN	14	17	24	15	19	27
PESO	kg	160	175	242	174	205	263
MOMENTO DE INERCIA	kgm <sup>2</sup>	0,21	0,24	0,34	0,29	0,33	0,46
PROTECCIÓN		IP21					

FRENO							
TIPO MÁQUINA	UNIDADES	01 (PMC145S004K)	02 (PMC145M002)	03 (PMC145L101)	04 (PMC145XS106)	05 (PMC145XM105)	06 (PMC 145 XL 104)
FABRICANTE		Mayr					
TIPO DE FRENO		ROBA-duplostop RSR 200	ROBA-duplostop RSR 400		ROBA-duplostop RSR 200	ROBA-duplostop RSR 400	
PAR DE FRENADO	Nm	2x250	2x350	2x550	2x250	2x350	2x550
DISEÑO		2-superficies de disco de frenado con dos solenoides rectangulares					
REVESTIMIENTO		libre de asbestos					
DIÁMETRO DISCO FRENADO	mm	235	236	253	235	236	253
LIBERACIÓN ELÉCTRICA DE FRENO		1-solenoides por circuito de frenado (conexión en serie)					
VOLTAGE	VDC	sobrecarga: 2 x 103,5 = 207 permanente: 2 x 72 = 144					
CONSUMO DE POTENCIA (SOBRECARGA)	W	2x151	2x158	2x181	2x151	2x158	2x181
CONSUMO DE POTENCIA (OPERATIVA)	W	2x72	2x76	2x89	2x72	2x76	2x89
MONITORIZACION		1-microinterruptor por circuito de frenado					
LIBERACIÓN MANUAL DE FRENO		no					
PROTECCIÓN		IP21					
II° CERTIFICADO		ABV 786/3					
ABERTURA	mm	0,45 + 0,121/-0,02					
AJUSTE DE ABERTURA		no posible / no necesario					

POLEA DE TRACCIÓN							
TIPO MÁQUINA	UNIDADES	01 (PMC145S004K)	02 (PMC145M002)	03 (PMC145L101)	04 (PMC145XS106)	05 (PMC145XM105)	06 (PMC 145 XL 104)
DIÁMETRO	mm	240					
ANCHO DE BORDE	mm	75	100	135	75	100	135
DIÁMETRO DE CABLE	mm	6					
NÚMERO DE RANURAS		Max. 6	Max. 8	Max. 11	Max. 6	Max. 8	Max. 11
DISTANCIA DE RANURA		12			--		12
ÁNGULO DE RANURA	(°)	70 - 105					
MATERIAL	---	EN-GJS 600-3					

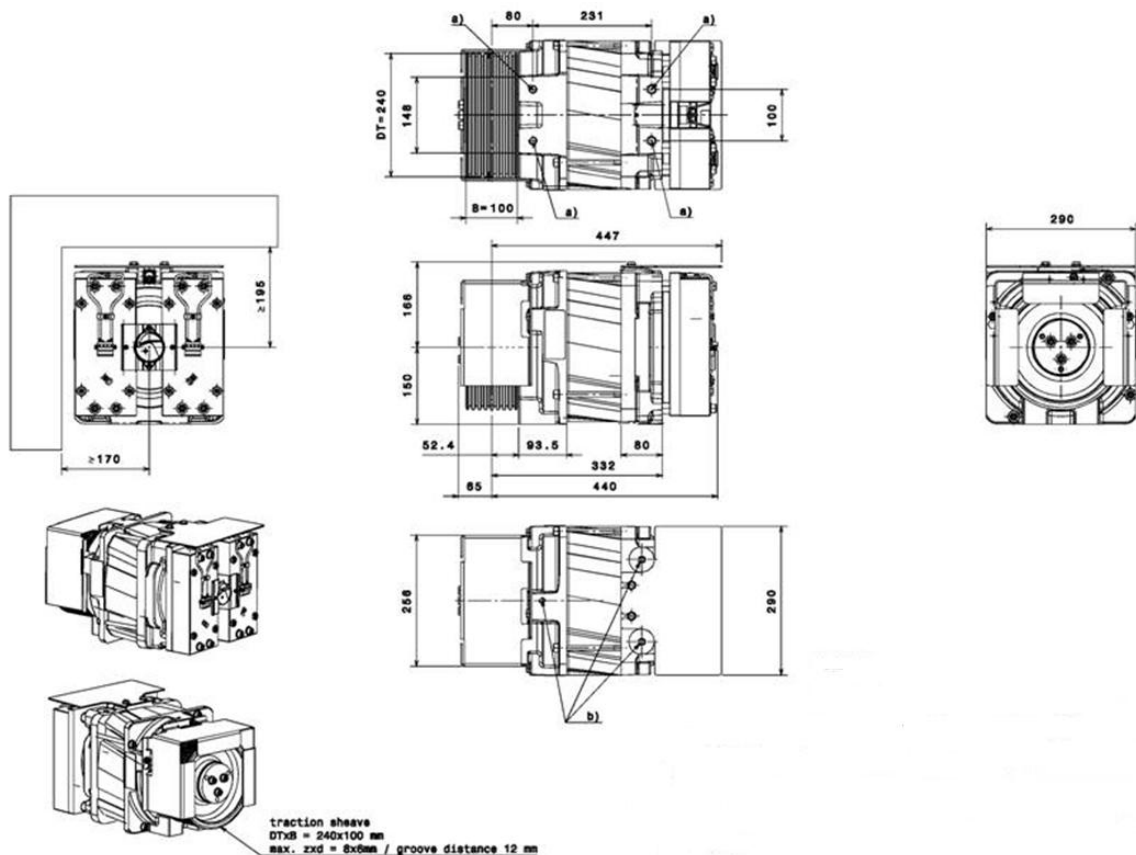
## DATOS ELÉCTRICOS

TIPO MÁQUINA	UNIDADES	01 (PMC145S004K)	02 (PMC145M002)	03 (PMC145L101)	04 (PMC145XS106)	05 (PMC145XM105)	06 (PMC 145 XL 104)
		v = 1 m/s	v = 1 m/s	v = 1 m/s	v = 1,6-1,75 m/s	v = 1,6-1,75 m/s	v = 1,6-1,75 m/s
POTENCIA ACTIVA NOMINAL (III) (EN EJE DE LA MÁQUINA)	kW	2,8 (I)	3,8 (II)	6,0 (II)	4,4 (II)	6 (II)	9,4 (II)
PAR NOMINAL	Nm	170	230	360	165	225	352
REVOLUCIONES POR MINUTO	min <sup>-1</sup>	159	159	159	255	255	255
INTENSIDAD NOMINAL	A	8,65	11,6	14,3	9,3	14,5	21
VOLTAJE NOMINAL	V	298	285	295	310	275	295
FRECUENCIA NOMINAL (Estator)	Hz	21,2	21,2	26,5	42,5	42,5	42,5
EFICIENCIA (a carga máxima)	%	75	79	88	91	90	92
FACTOR DE POTENCIA	cos φ	0,92	0,93	0,93	0,97	0,97	0,95
PAR DE ARRANQUE	Nm	300	400	615	350	440	650
INTENSIDAD DE ARRANQUE	A	16,4	21,6	24,7	20	28,5	40
INTENSIDAD MÁXIMA PERMITIDA	A	25,5	36,4	37	30	43	60

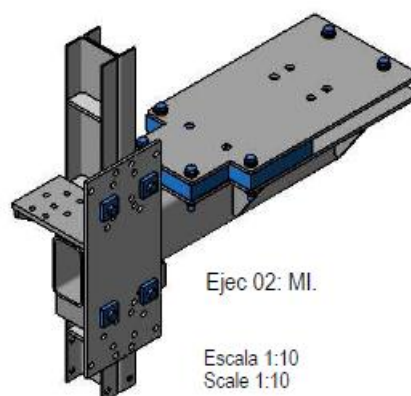
(I) SS (120 arranques/h, 50% en servicio)

(II) SS (180 arranques/h, 50% en servicio)

(III) Potencia Aparente (S) = Potencia Nominal / (factor Potencia x Eficiencia) (kVA)



Posición	25
Elemento	Basamento
Tipo/Modelo	Mano izquierda para Danaher 02
Cantidad	1
Descripción/Características	Incluir accesorios

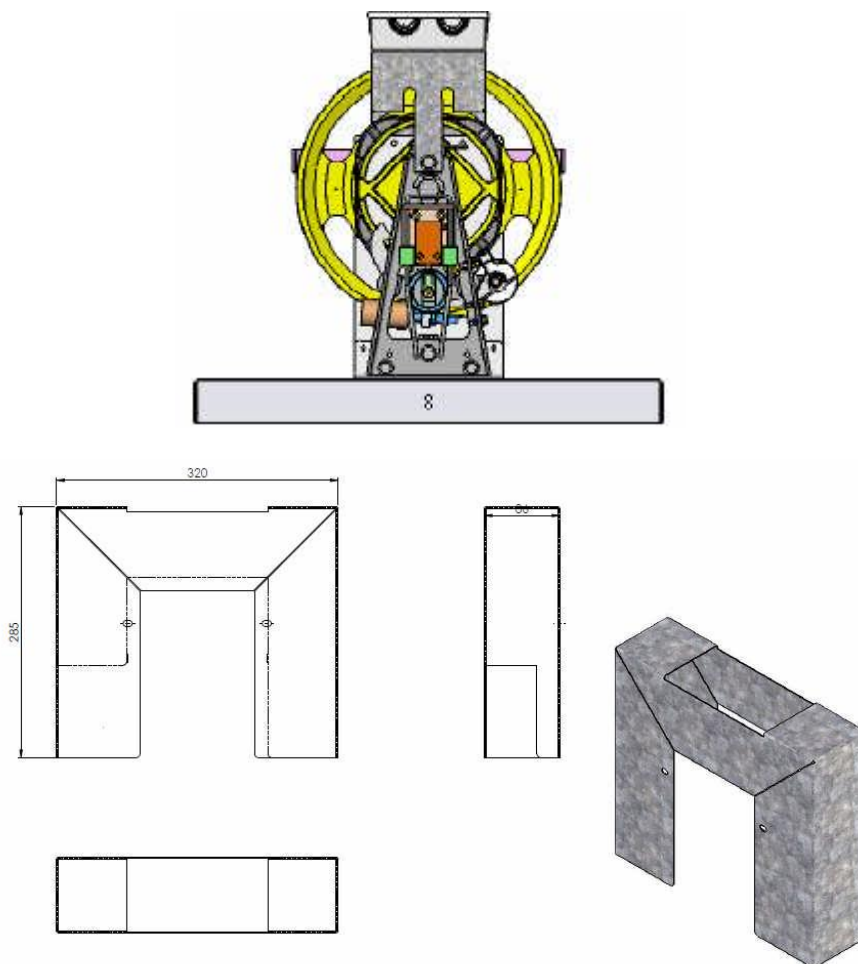


Ejec 02: MI.

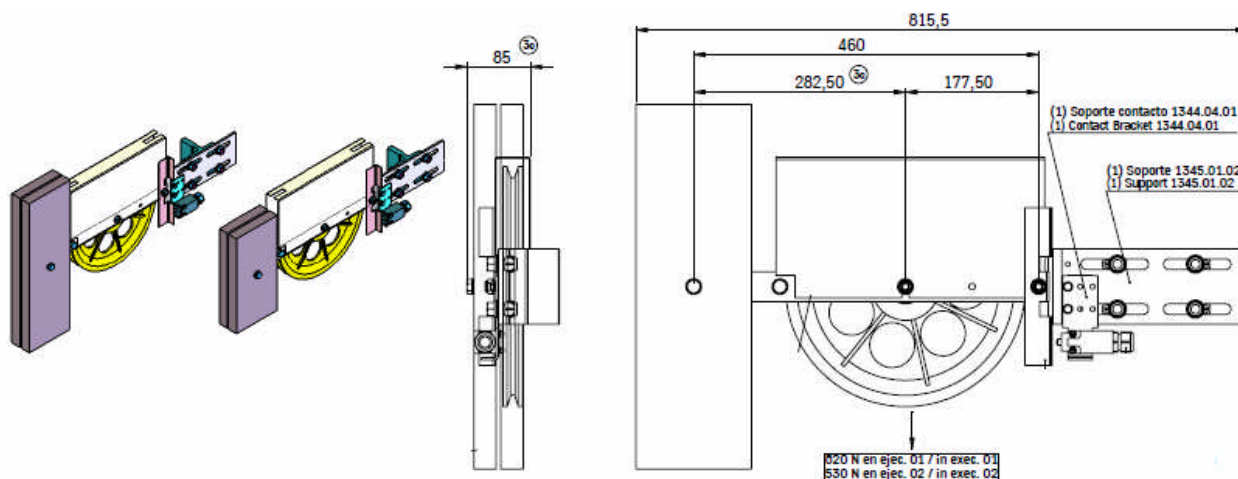
Escala 1:10  
Scale 1:10



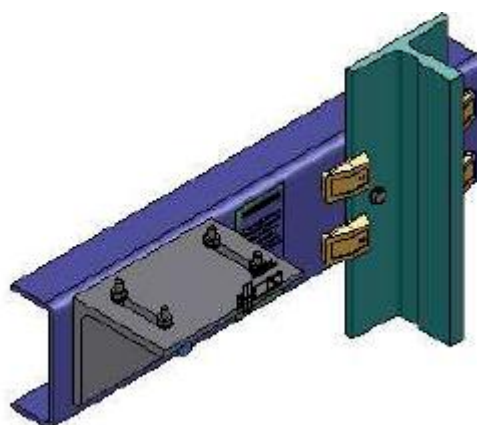
Posición	26																																		
Elemento	Limitador de velocidad																																		
Tipo/Modelo	SG 300																																		
Cantidad	1																																		
Descripción/Características	<p>Suministrar carenado del limitador</p> <table> <tr> <td>VELOCIDAD NOMINAL (m/s)</td><td>1,000</td></tr> <tr> <td>Diámetro cable (mm)</td><td>6,5</td></tr> <tr> <td>Modelo limitador</td><td>SG 300</td></tr> <tr> <td>Num.plano código o referencia:</td><td>10.1308.00.04</td></tr> <tr> <td>Utilización (Cabina, Contrape.)</td><td>CABINA</td></tr> <tr> <td>Diámetro limitador</td><td>300</td></tr> <tr> <td>Documentación adjunta</td><td>NO SE ADJUNTA DOCUMENTACIÓN</td></tr> <tr> <td>Dirección de envío</td><td>SAN EUSTAQUIO,4 Nv:5 28021MADR</td></tr> <tr> <td>Limitador accionamiento remoto</td><td>NO</td></tr> <tr> <td>Limitador con finales?</td><td>NO</td></tr> <tr> <td>¿Plano reformado?</td><td>Plano estándar</td></tr> <tr> <td>Limitador con Encoder?</td><td>Sin Encoder</td></tr> <tr> <td>Micro doble contacto NC</td><td>NO</td></tr> <tr> <td>Intervalo vel.acuñamiento(m/s)</td><td>1,3 - 1,4</td></tr> <tr> <td>Ejecución PV</td><td>NO</td></tr> <tr> <td>Bloqueo</td><td>NO</td></tr> <tr> <td>Cód. soporte limitador</td><td>1302.68.01</td></tr> </table>	VELOCIDAD NOMINAL (m/s)	1,000	Diámetro cable (mm)	6,5	Modelo limitador	SG 300	Num.plano código o referencia:	10.1308.00.04	Utilización (Cabina, Contrape.)	CABINA	Diámetro limitador	300	Documentación adjunta	NO SE ADJUNTA DOCUMENTACIÓN	Dirección de envío	SAN EUSTAQUIO,4 Nv:5 28021MADR	Limitador accionamiento remoto	NO	Limitador con finales?	NO	¿Plano reformado?	Plano estándar	Limitador con Encoder?	Sin Encoder	Micro doble contacto NC	NO	Intervalo vel.acuñamiento(m/s)	1,3 - 1,4	Ejecución PV	NO	Bloqueo	NO	Cód. soporte limitador	1302.68.01
VELOCIDAD NOMINAL (m/s)	1,000																																		
Diámetro cable (mm)	6,5																																		
Modelo limitador	SG 300																																		
Num.plano código o referencia:	10.1308.00.04																																		
Utilización (Cabina, Contrape.)	CABINA																																		
Diámetro limitador	300																																		
Documentación adjunta	NO SE ADJUNTA DOCUMENTACIÓN																																		
Dirección de envío	SAN EUSTAQUIO,4 Nv:5 28021MADR																																		
Limitador accionamiento remoto	NO																																		
Limitador con finales?	NO																																		
¿Plano reformado?	Plano estándar																																		
Limitador con Encoder?	Sin Encoder																																		
Micro doble contacto NC	NO																																		
Intervalo vel.acuñamiento(m/s)	1,3 - 1,4																																		
Ejecución PV	NO																																		
Bloqueo	NO																																		
Cód. soporte limitador	1302.68.01																																		



Posición	27
Elemento	Tensor del limitador de velocidad
Tipo/Modelo	Tensor de limitador para limitador SG300
Cantidad	1
Descripción/Características	Incluir accesorios



Posición	28
Elemento	Soporte a guías limitador
Tipo/Modelo	Soporte a guías limitador SG300
Cantidad	1
Descripción/Características	Mano izquierda

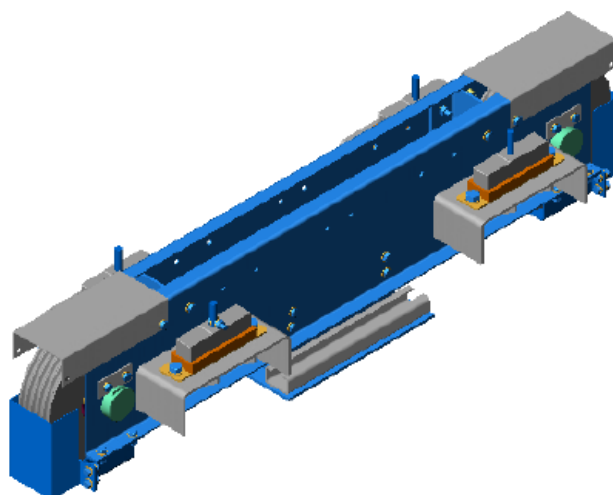




Posición	29
Elemento	Llave de emergencia
Tipo/Modelo	Llave de emergencia triangular
Cantidad	2
Descripción/Características	Incluir llavero cartel

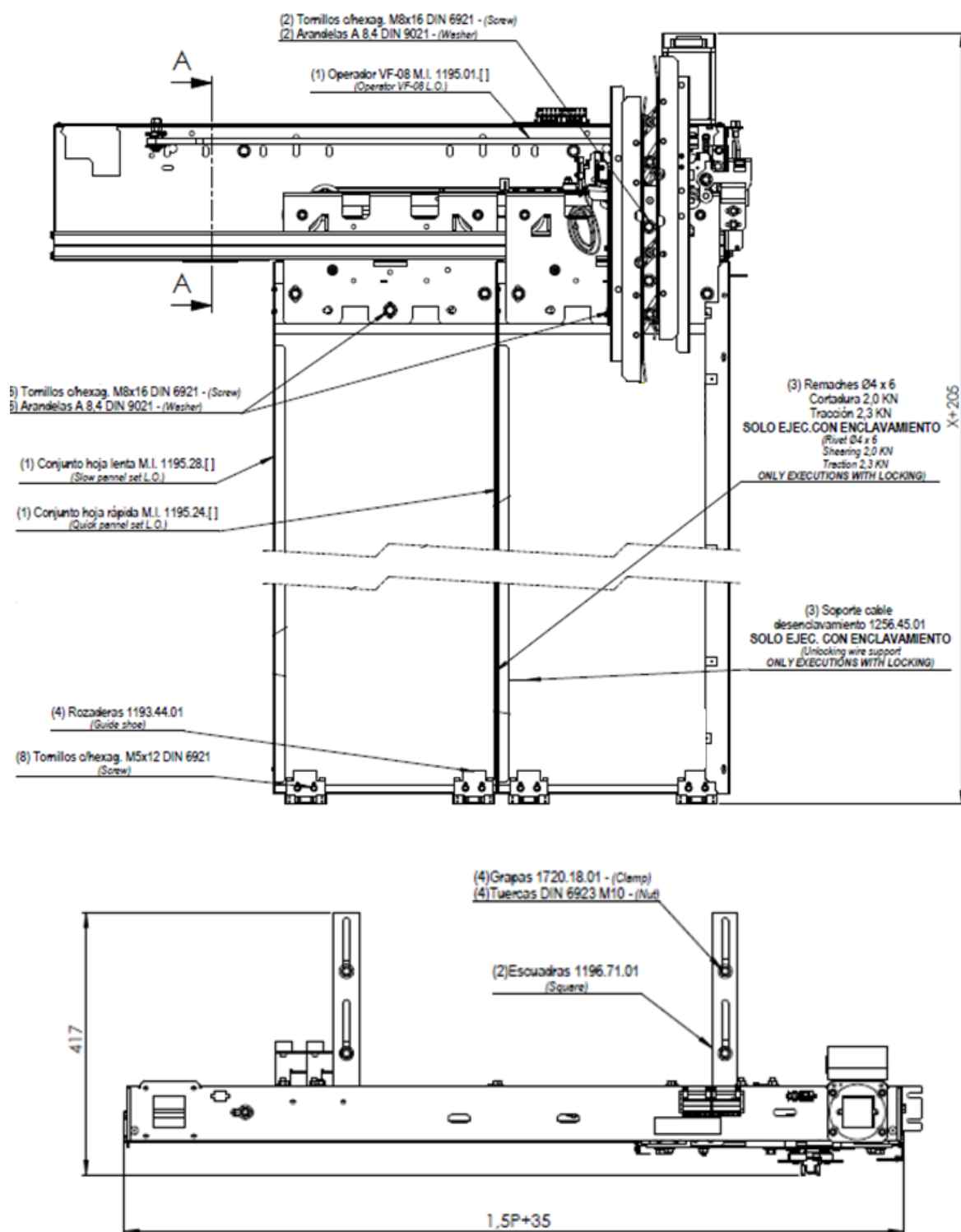


Posición	30
Elemento	Tándem de poleas
Tipo/Modelo	Bancada de poleas para estribo
Cantidad	1
Descripción/Características	Incluir poleas; A = 1100mm C=1045mm EG = 1165mm





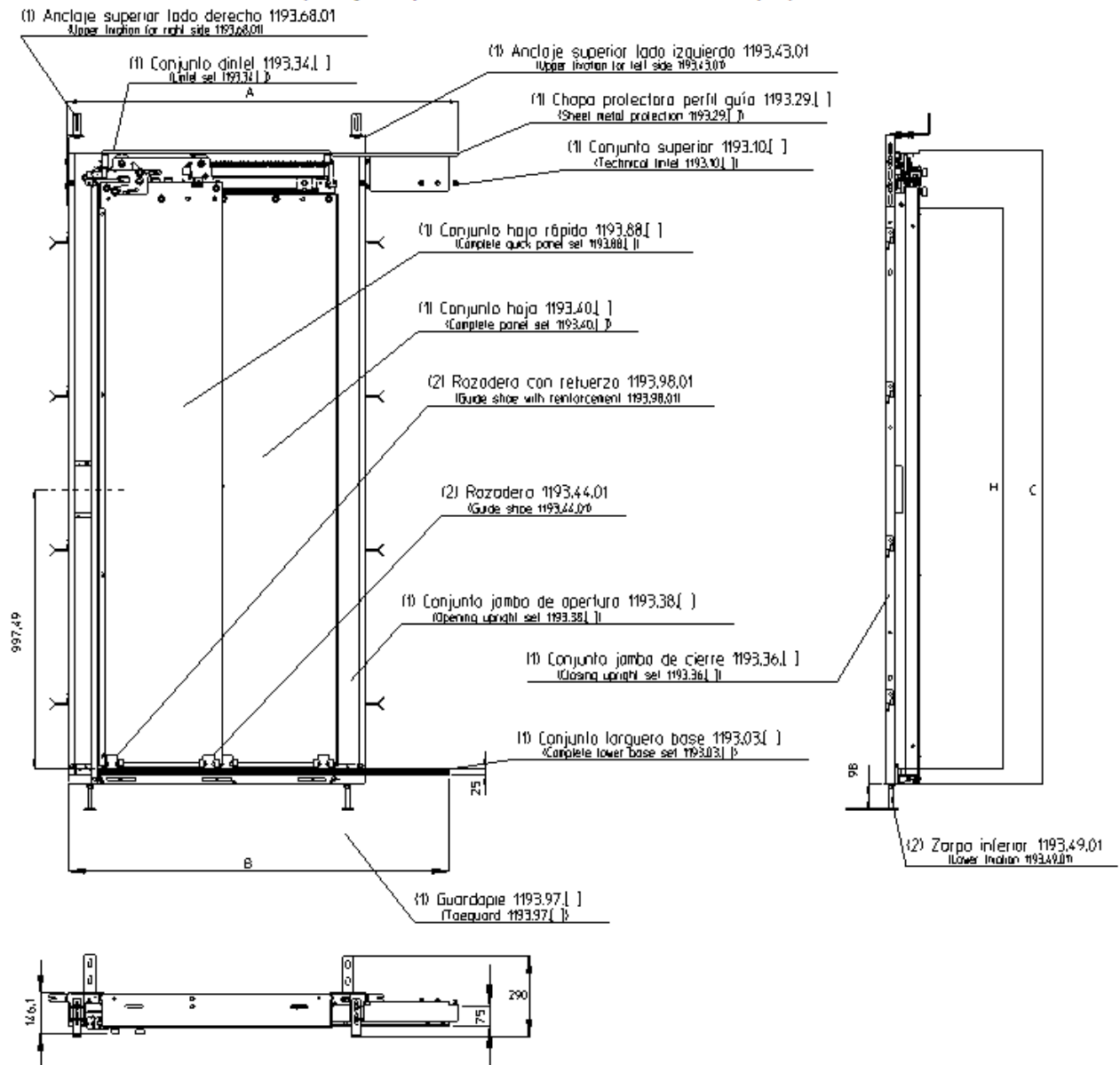
Posición	31
Elemento	Puerta de cabina
Tipo/Modelo	VF-08 en acero inoxidable
Cantidad	1
Descripción/Características	<p>Acabado Puerta de Cabina 1 INOX 316 SB</p> <p>Accesos de puertas de Cabina 1 FRONTALES</p> <p>Accionamiento puerta cabina 1 AUTO.LAT. 2 HOJAS</p> <p>Altura de puertas 2100</p> <p>Ancho pisadera (mm) 90</p> <p>Composición Puerta Cabina Puerta Completa</p> <p>Configurado general por : Marcos de Frutos, Garcia</p> <p>Cortina Cortina Weco</p> <p>Cota X (mm) 2352</p> <p>Documentación adjunta NO SE ADJUNTA DOCUMENTACIÓN</p> <p>Extracarrera SI</p> <p>Faldón Puerta Cabina NO</p> <p>Luz embarques frontales 900</p> <p>Mano de puerta de cabina 1 (I) MANO IZQUIERDA</p> <p>Modelo puerta de cabina 1 VF-08,</p> <p>Ruedas Superiores Especiales Estándar s/cat. técnico</p> <p>Texto: 01/*PEDIR PUERTA DE CABINA</p> <p>Texto: 02/SEGUN PLANO</p> <p>Texto: 03/PERO EN ACABADO ACERO INOX</p> <p>Texto: 04/AISI 316 SB*</p> <p>¿Plano reformado? : Plano estándar</p>



Posición	32
Elemento	Puerta de pasillo
Tipo/Modelo	LCD
Cantidad	5
Descripción/Características	<p>Acabado puerta de pasillo 1 INOX 316 SB</p> <p>Accesos de puertas pasillo 1 FRONTALES</p> <p>Accionamiento puerta pasillo 1 AUTO.LAT.2 HOJAS</p> <p>Altura de puertas 2100</p> <p>Clase parallamas E_120_EW_60</p> <p>Composición Puerta Pasillo Puerta Completa</p> <p>Documentación adjunta NO SE ADJUNTA DOCUMENTACIÓN</p> <p>Hueco Jamba Puerta Pasillo Caja</p> <p>Luz embarques frontales 800</p> <p>Mano de puerta de pasillo 1 IZQUIERDA</p> <p>Modelo puerta de piso 1</p> <p>Ruedas Superiores Especiales Estándar s/cat. técnico</p> <p>Texto: 01/*PEDIR PUERTA DE PASILLO</p> <p>Texto: 02/SEGUN PLANO</p> <p>Texto: 03/PERO EN ACABADO ACERO INOX</p> <p>Texto: 04/AISI 316 SB*</p> <p>¿Plano reformado? : Plano estándar</p>

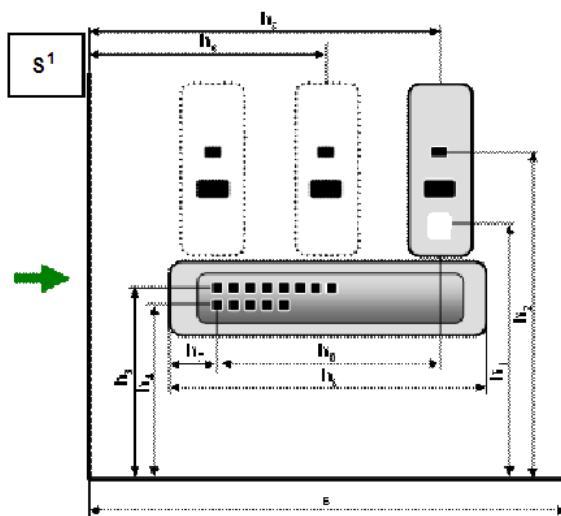
PASO LIBRE (mm)	H (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
700	2.000	1.222	1.190	2.255
	2.100			2.355
800	2.000	1.372	1.340	2.255
	2.100			2.355
900	2.000	1.522	1.490	2.255
	2.100			2.355

**DIMENSIONES GENERALES** (Dibujo de puerta de modelo ECD a Mano Izqda).





Posición	33
Elemento	Botonera de cabina
Tipo/Modelo	S1
Cantidad	1
Descripción/Características	<p>Ancho de cabina interior : 1100</p> <p>Cantidad de ascensores banco : 2</p> <p>Carga útil : 630</p> <p>Cota de la planta principal : 0</p> <p>DOBLE EMB.SELECTIVO : NO</p> <p>Denominación planta 1 (C0) : 2</p> <p>Denominación planta 2 (C1) : 3</p> <p>Denominación planta 3 (C2) : 4</p> <p>Denominación planta 4 (C3) : 5</p> <p>Denominación planta 5 (C4) : 6</p> <p>Disposición botonera dec.S1 : HORIZONTAL</p> <p>Doble embarque : NO</p> <p>Documentación adjunta : NO SE ADJUNTA DOCUMENTACIÓN</p> <p>ELEMENTOS AUXILIARES : ABRIR PUERTA</p> <p>ELEMENTOS AUXILIARES : ALARMA DOBLE CONTACTO</p> <p>ELEMENTOS AUXILIARES : INTERFONO</p> <p>Fondo de cabina interior : 1400</p> <p>Grabación textos en tapa : NO</p> <p>INTERFONO : SI</p> <p>Idioma del usuario final : Castellano</p> <p>Idioma instalador : Castellano</p> <p>NUMERO DE PARADAS : 5</p> <p>Nº de pulsadores en cabina : 5</p> <p>Ordenes que componen el banco : 50073433</p> <p>Ordenes que componen el banco : 50073434</p> <p>Org.notificado marcado CE: : AENOR 0099</p> <p>PERSONAS : 8</p> <p>PULSADOR : Pulsador S.M.Classsic Bpp (S1)</p> <p>Plantas con pulsador en cabina : 1</p> <p>Plantas con pulsador en cabina : 2</p> <p>Plantas con pulsador en cabina : 3</p> <p>Plantas con pulsador en cabina : 4</p> <p>Plantas con pulsador en cabina : 5</p> <p>Pos.columna vertical boto.S1 : Izda S1 Mi</p> <p>Preapertura de puertas : CON PREAPERTURA DE PUERTAS</p> <p>Regulación operador de puertas : Reg.frec.var. VF01 o VF08</p> <p>Serie electrónica : Serie CMC-4</p> <p>Sintetizador de voz : Si</p> <p>Situación planta principal : 1</p> <p>TIPO DE MANIOBRA : SELECTIVA EN SUBIDA-BAJADA</p> <p>TIPO DE TRACCION : CABLES (electromecánico)</p> <p>Telefonía servicio 24 horas : Ear Compacto</p> <p>Texto: : 01/*SE INSTALA INTERFONO</p> <p>Texto: : 02/P100/BUS S/PL 10.0010.71.32</p> <p>Tiempo luz cabi.(s) &lt;3000 : SI</p> <p>Tipo de Display en Cabina : Display tipo TFT</p> <p>Tipo de operador de puertas : Reg.frec.var. VF01 / VF08</p> <p>VENTILADOR EN CABINA : NO LLEVA VENTILADOR EN CABINA</p> <p>Zona Geográfica : Sur Europa</p> <p>Zumbador apert. puerta cabina : NO</p> <p>¿Doble botonera? : NO</p> <p>¿Exención por RLS reducido? : NO</p> <p>¿Exención por foso reducido? : NO</p> <p>¿Existe cuarto de máquinas? : NO</p> <p>¿Plano reformado? : Plano estándar</p>



mm	S <sup>1</sup>	S <sup>1</sup> Vert.	Descripción
	HC=2220	HC=2220	
h <sub>1</sub>	1251	1424	Suelo - Audio cabina
h <sub>2</sub>	1777 (LIP-7) 1792 (LCD ) 1887 (TFT)		Suelo - Indicador
h <sub>3</sub>	1097	1328	Suelo - Max. Alt. Pulsador
h <sub>4</sub>	996	1093	Suelo - Min. Alt. Pulsador
h <sub>5</sub>	Según B	Según B	Embocadura - Eje Bot. en S <sup>1</sup>
h <sub>6</sub>	Según B	Según B	Embocadura - Eje Bot. en S <sup>1</sup> x2
h <sub>7</sub>	187 min.	68	Pulsador Inic. - Lateral Bot.
h <sub>8</sub>	774	270	Ancho Botonera
h <sub>9</sub>	428 máx.	67 máx.	Pulsador Inic. - Eje Botonera

**S<sup>1</sup> MD**

Columna Vert.  
(Zona Display/Audio)

Cjto. Frontal Horizontal  
(Zona Pulsadores)

Opción únicamente válida para:

- SE
- Puerta Lateral
- Mano Puerta 1 Cabina = Derecha

Configuración de Botonera:

- Mano Columna Vertical = MD

**S<sup>1</sup> MI**

Tapa Frontal  
(Zona Pulsadores)

Opción únicamente válida para:

- SE
- Puerta Lateral/Central
- Mano Puerta 1 cabina = izquierda o Puerta 1 cabina = central

Configuración de Botonera:

- Mano Columna Vertical = MI

**S<sup>1</sup> x2**

Opción únicamente válida para:

- DE
- Puerta Lateral o Central

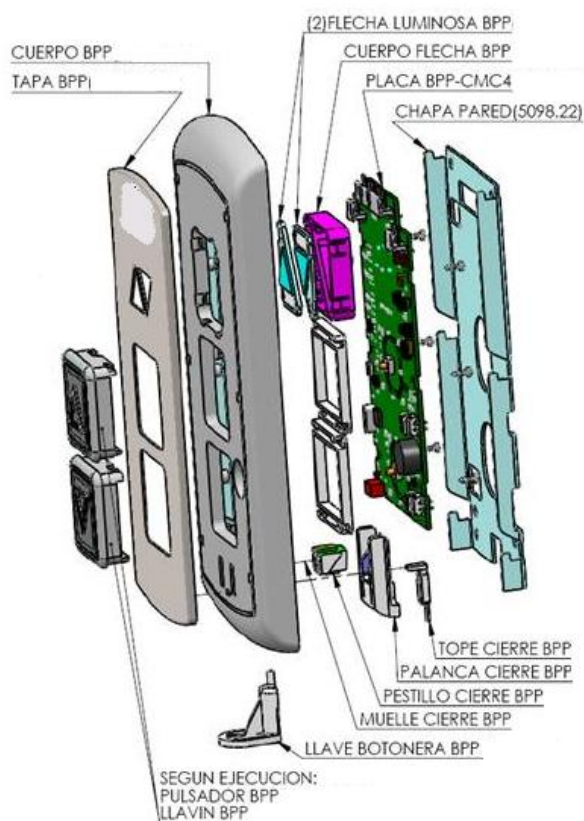
Configuración de Botonera:

- Mano Columna Vertical = Central

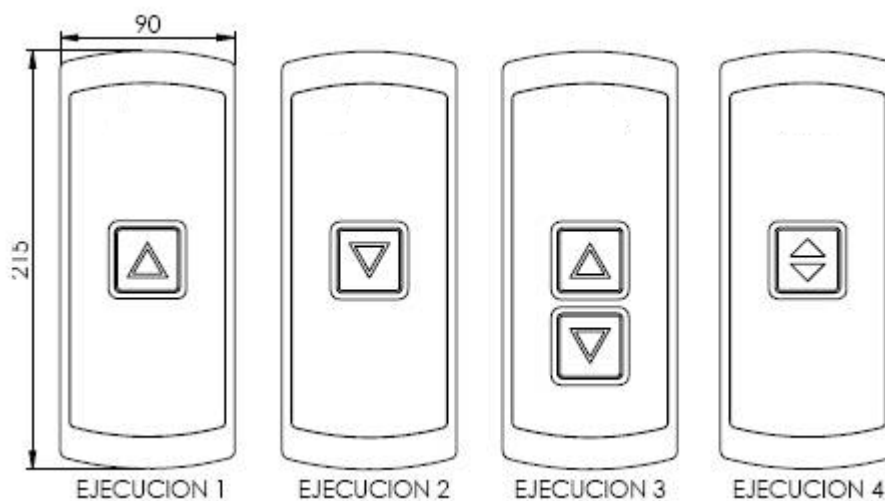


- nº pulsadores llamada máx: 20
- nº pulsadores auxiliares máx: 4

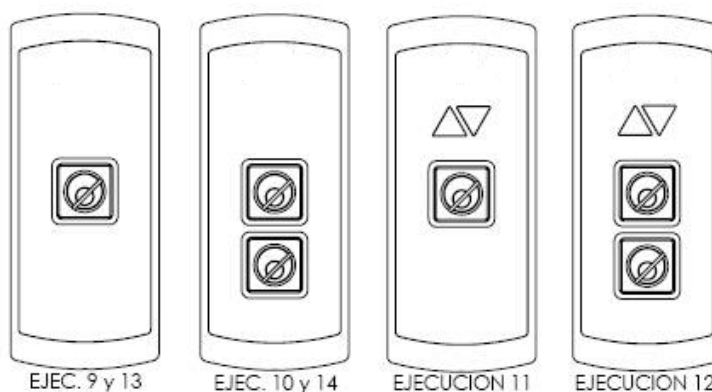
Posición	34
Elemento	Botonera de pasillo
Tipo/Modelo	BPP - 25
Cantidad	4
Descripción/Características	<p>Botonera de pasillo/Pulsador : Botonera BPP 25 Estándar</p> <p>Documentación adjunta SE ADJUNTA PLANO</p> <p>Num.plano código o referencia: 5098.00</p> <p>PARA JAMBA O PARED JAMBA</p> <p>Serie electrónica Serie CMC-4</p> <p>TIPO DE MANIOBRA SELECTIVA EN SUBIDA-BAJADA</p> <p>Texto: 01/*ENVIA 1 BOTONERA PASILLO</p> <p>Texto: 02/CON UN PULSADOR DE SUBIDA</p> <p>Texto: 03/S/PLANO: 10.5098.00.01/R</p> <p>Texto: 04/CON EMBELLECEDOR EN ACERO</p> <p>Texto: 05/INOX AISI 316 SB*</p> <p>Texto: 06/*ENVIAR 1 BOTONERA PASILLO</p> <p>Texto: 07/CON UN PULSADOR DE BAJADA</p> <p>Texto: 08/S/PLANO: 10.5098.00.02/R</p> <p>Texto: 09/CON EMBELLECEDOR EN ACERO</p> <p>Texto: 10/INOX AISI 316 SB*</p> <p>Texto: 11/*ENVIAR 3 BOTONERAS PASILLO</p> <p>Texto: 12/CON DOS PULSADORES</p> <p>Texto: 13/S/PLANO: 10.5098.00.03/R</p> <p>Texto: 14/CON EMBELLECEDOR EN ACERO</p> <p>Texto: 15/INOX AISI 316 SB*</p> <p>¿Plano reformado? : Plano reformado</p>



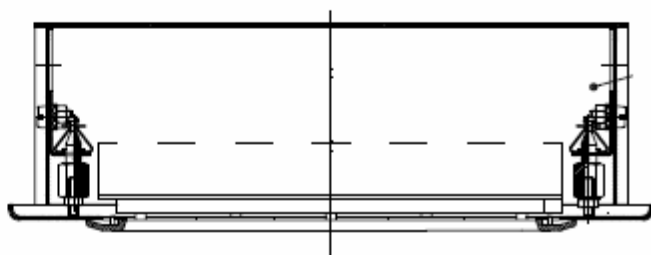
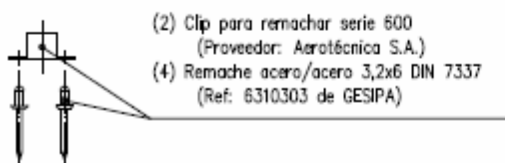
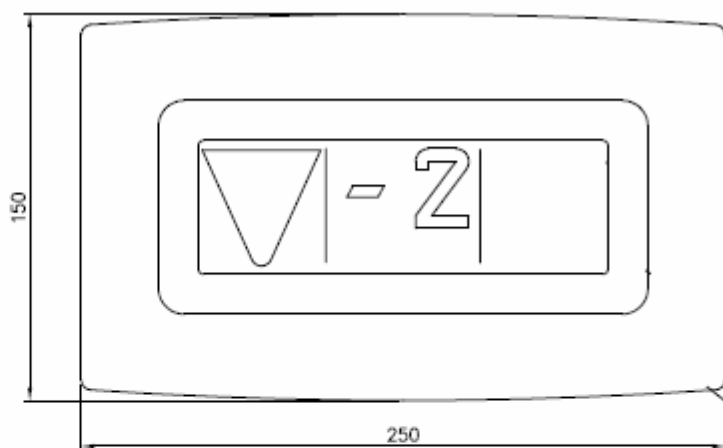
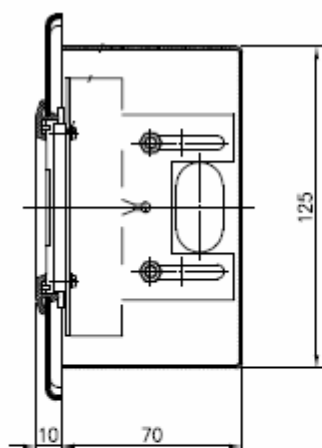




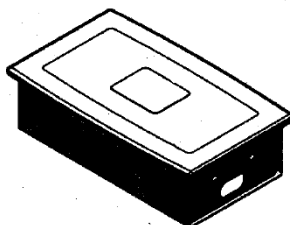
Posición	35
Elemento	Botonera de pasillo
Tipo/Modelo	BPP - 25
Cantidad	1
Descripción/Características	<p>Botonera de pasillo/Pulsador : Botonera BPP_25 Estándar</p> <p>Caja botonera pasillo SI</p> <p>Documentación adjunta SE ADJUNTA PLANO</p> <p>PARA JAMBA O PARED PARED</p> <p>Serie electrónica Serie CMC-4</p> <p>TIPO DE MANIOBRA SELECTIVA EN SUBIDA-BAJADA</p> <p>Texto: 01/*SE ENVIA BOTONERA PASILLO</p> <p>Texto: 02/CON DOS LLAVINES SEGUN</p> <p>Texto: 03/PLANO: 10.5098.00.14/R CON</p> <p>Texto: 04/EMBELLECEDOR EN ACERO</p> <p>Texto: 05/INOX AISI 316 N7*</p> <p>Texto: 06/*FUNCIONES DE LOS LLAVINES:</p> <p>Texto: 07/FUERA DE SERVICIO*</p> <p>¿Plano reformado? : Plano reformado</p>



Posición	36
Elemento	Indicador de posición
Tipo/Modelo	LIP - 7
Cantidad	1
Descripción/Características	<p>Documentación adjunta</p> <p>SE ADJUNTA PLANO</p> <p>01/*ENVIAR INDICADOR POSICION</p> <p>02/LIP 7 S/PL: 10.5038.46.02/R</p> <p>03/PERO EN ACABADO ACERO INOX</p> <p>04/AISI 316 ACABADO N7*</p> <p>¿Plano reformado? : Plano reformado</p>



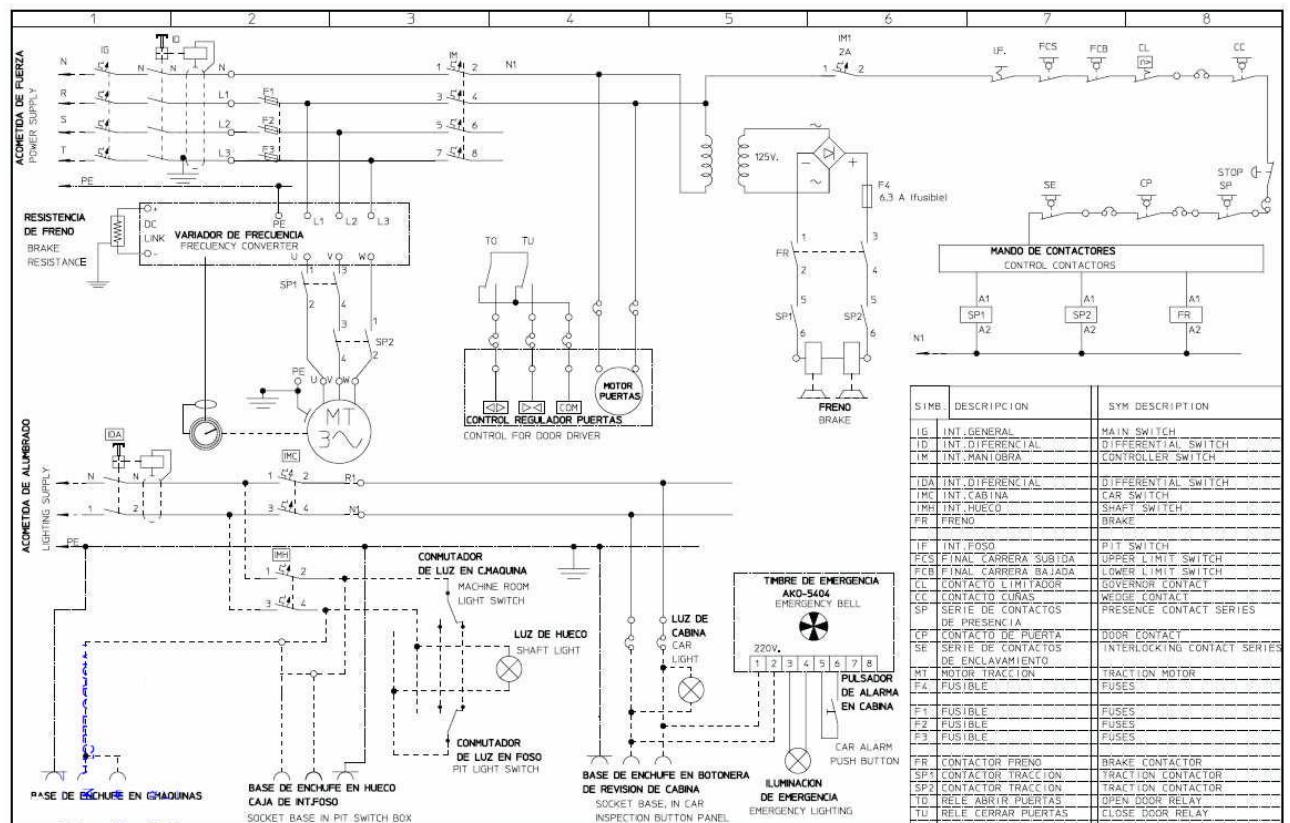
Posición	37
Elemento	Caja para indicador de posición
Tipo/Modelo	Caja de empotración para LIP
Cantidad	1
Descripción/Características	Incluir tornillería



Posición	38
Elemento	Maniobra
Tipo/Modelo	CMC – 4
Cantidad	1
Descripción/Características	<div> ARRANQUE NO SIMULTANEO  ASCENSORISTA  Acabado armario de control  Accesos exclusivos  BANCO MULTIPLEX COJO  Botonera de Emergencia </div> <div> ARRANQUE NORMAL/TODOS A LA VEZ  NO LLEVA ASCENSORISTA  Inox según catálogo estándar  LLAVIN FUERA DE SERVICIO  NO ES COJO  NO LLEVA BOTONERA EMERGENCIA </div>

CODIGO / N°PLANO VARIADOR	000000001026934930
CONTROL DE TRACCION PARA CMC	FRECUENCIA VARIABLE VACON
CONTROL RESCATAMATIC	SI
CORRIENTE DE EMERGENCIA	LLEVA CORRIENTE DE EMERGENCIA
Cantidad de ascensores banco	2
Cota de la planta principal	0
Código /plano Armario maniobra	2682.25.05
Código/Plano máquina	MG3 240 630KG DANAHER 02A
DIST.MANIOBRA-FOSO O RLS/DM(m)	20,00
DISTANCIA COTAS 0 A 1 (D01)	3050
DISTANCIA COTAS 1 A 2 (D12)	3150
DISTANCIA COTAS 2 A 3 (D23)	3200
DISTANCIA COTAS 3 A 4 (D34)	3200
DOBLE EMB.SELECTIVO	NO
Denominación de Obra	APTOS PALMATLANTICA
Denominación planta 1 (C0)	2
Denominación planta 2 (C1)	3
Denominación planta 3 (C2)	4
Denominación planta 4 (C3)	5
Denominación planta 5 (C4)	6
Doble embarque	NO
Documentación adjunta	NO SE ADJUNTA DOCUMENTACIÓN
Embarque en planta 1 (C0)	FRONTAL
Embarque en planta 2 (C1)	FRONTAL
Embarque en planta 3 (C2)	FRONTAL
Embarque en planta 4 (C3)	FRONTAL
Embarque en planta 5 (C4)	FRONTAL
Existencia centro de control	SI
FLECHAS PROXIMA PARTIDA	NO LLEVA FLECHAS PROX. PARTIDA
FLECHAS SENTIDO MARCHA	NO LLEVA FLECHAS
FRECUENCIA DE LA RED (Hz)	50
Fabricante rescataamatic:	Dea Fanamoel
I. Nominal devanados motor (A)	11,60
INTERFONO CAB-MANIOBRA s/ EN81	SI
Idioma del usuario final	Castellano
Idioma instalador	Castellano
Intensidad de la acometida (A)	15,75
LINTERNAS DE PASILLO	NO LLEVA LINTERNAS DE PASILLO
LLAVIN BOMBEROS	NO
LLAVIN FUERA DE SERVICIO	SI
Mano de puerta del armario	MANO DERECHA
Mano del armario en pared :	MANO IZQUIERDA
Modelo puerta de piso 1	ThyssenKrupp MF Europa ECD
Monitoring	NO
Módulo de Seguridad	Módulo MSR2 ThysennKrupp
NIVELES MAYORES DE 5 METROS	0
NIVELES MAYORES DE 5 METROS M	5
NUMERO DE PARADAS	5
Nudging /Cierre puert temp.(s)	No
Número de ascensor del banco	1
Número de conexiones hora	180
Número de paradas a D/E	0
Número de paradas frontales.	5

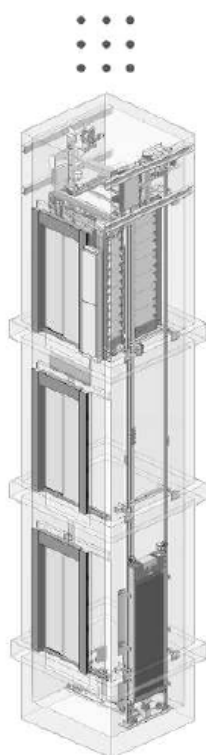
PUERTAS FRONTALES PARADA 1 (C0)	PUERTAS AUTOMÁTICAS (AA)
PUERTAS FRONTALES PARADA 2 (C1)	PUERTAS AUTOMÁTICAS (AA)
PUERTAS FRONTALES PARADA 3 (C2)	PUERTAS AUTOMÁTICAS (AA)
PUERTAS FRONTALES PARADA 4 (C3)	PUERTAS AUTOMÁTICAS (AA)
PUERTAS FRONTALES PARADA 5 (C4)	PUERTAS AUTOMÁTICAS (AA)
PULSADOR	Pulsador S.M.Classsic Bpp (S1)
PULSADOR STEP MODUL O C/ZUMB.	NO
Panel de tráfico	NO
Plantilla tipo/cliente (O.T.): Portugal	Acs. SCM Gearless SYNERGY
Posición del cuarto máquinas	NO
Potencia de la máquina (kW)	Ascensor sin cuarto máquinas
Preapertura de puertas	4,70
RECORRIDO DEL APARATO (m)	CON PREAPERTURA DE PUERTAS
RESCATAMATIC-RESCATE AUTOMATIC	12,60
RETORNO AUT. FALTA CORRIENTE	SI
Relé térmico	NO LLEVA RETORNO AUTOMATICO
SEMAFOROS (Montacoches)	NO LLEVA RELE TERMICO
Serie electrónica	NO
	Serie CMC-4





### 13. PLANOS DE MONTAJE

Los siguientes planos de montaje son los que utilizarán los montadores en obra para llevar a cabo la instalación. Son enviados al jefe de obra una vez que tras dibujarlo el delineante correspondiente, el proyectista de la obra da el consentimiento dejando constancia de ellos en la hoja de revisión de planos.



EL CLIENTE DEBERÁ PROVEER Y TENER EN CUENTA LO SIGUIENTE:

## HUECO DEL ASCENSOR

- Las cotas de hueco libre están referidas a un hueco completamente enlucido y aplomado con una tolerancia de desplome de  $\pm 20$  mm.
- La pared frontal del hueco debe componerse de elementos lisos e impenetrables, su desplome no superará los 2 mm. Cualquier rebaje o protuberancia no excederá los 5 mm. Si pasara de 2 mm tendrán chaflán de  $75^\circ$ . (Art.5.4.3.)
- La resistencia mecánica de paredes será capaz de soportar 300 N en sección de 5 cm<sup>2</sup>. (Art.5.3.1.1 y 5.4.3.)
- Un foso estanco y nivelado que soporte las cargas indicadas en este plano. (Art.5.7.3.1.)
- Los zunchos necesarios en hueco para el anclaje de las fijaciones de las guías de cabina y contrapeso. Si la distancia entre ellos es mayor que la indicada en plano, colocar perfilera intermedia.
- En planta baja se dejará el hueco abierto en toda su altura, sea en su cara anterior o posterior, para el montaje de la cabina.
- Las aberturas de ventilación de hueco del ascensor han de ser del 1% de la sección transversal del hueco e irán protegidas. (Art.5.2.3)
- El hueco de ascensor no debe albergar tubos conductores de elementos, cualesquiera que sean, ajenos al servicio del aparato elevador. (Art.5.8)
- Para fijación en hormigón la calidad de éste será como mínimo H-200 de 20 N/mm<sup>2</sup> (200 kg/cm<sup>2</sup>).
- Los huecos deberán estar contruidos con materiales que les aislen acústicamente de los recintos habitables adyacentes según la normativa municipal vigente.
- Línea telefónica junto a la ubicación del armario de control en el interior del hueco.
- En las inmediaciones de la puerta de pasillo se asegurarán 50 lux a la altura de suelo. (Art.7.6.1).
- Los huecos de las puertas deberán ir protegidos por una barandilla, por una barra horizontal o listón intermedio y por un plinto o rodapié, para evitar el riesgo de caídas hasta la instalación de puertas. (Norma Técnica de Prevención NTP 123)

## GENERALIDADES

- La acometida de fuerza general será trifásica, con neutro y toma de tierra (3F + N + T), se calculará para una tensión e intensidad nominal por ascensor indicada en cajetín. (Art.13.4). Se situará junto a la ubicación del armario de control. La temperatura en los espacios de maquinaria debe mantenerse entre  $5^\circ$  y  $40^\circ\text{C}$  (Art. 0.3.15).
- El armario no se instalará en un local privado (Art.6.2.1.b).
- El armario de maniobra no se instalará en plantas de garaje, salvo que el ascensor tenga vestíbulo de independencia (diferente sector de incendios)
- La altura libre para mantenimiento en torno al armario será de 2 m. Igualmente se dejará un área de trabajo delante del armario de 0,50 x 0,70 m. (Art.6.3.3.1.).
- Desde el comienzo del montaje la corriente necesaria para las herramientas de trabajo y ensayos de puesta a punto del ascensor.
- Un local cerrado y apto para el depósito de los elementos del ascensor a partir de su llegada a obra y hasta la terminación del montaje.
- Trabajos de remate complementarios después de montar el ascensor.

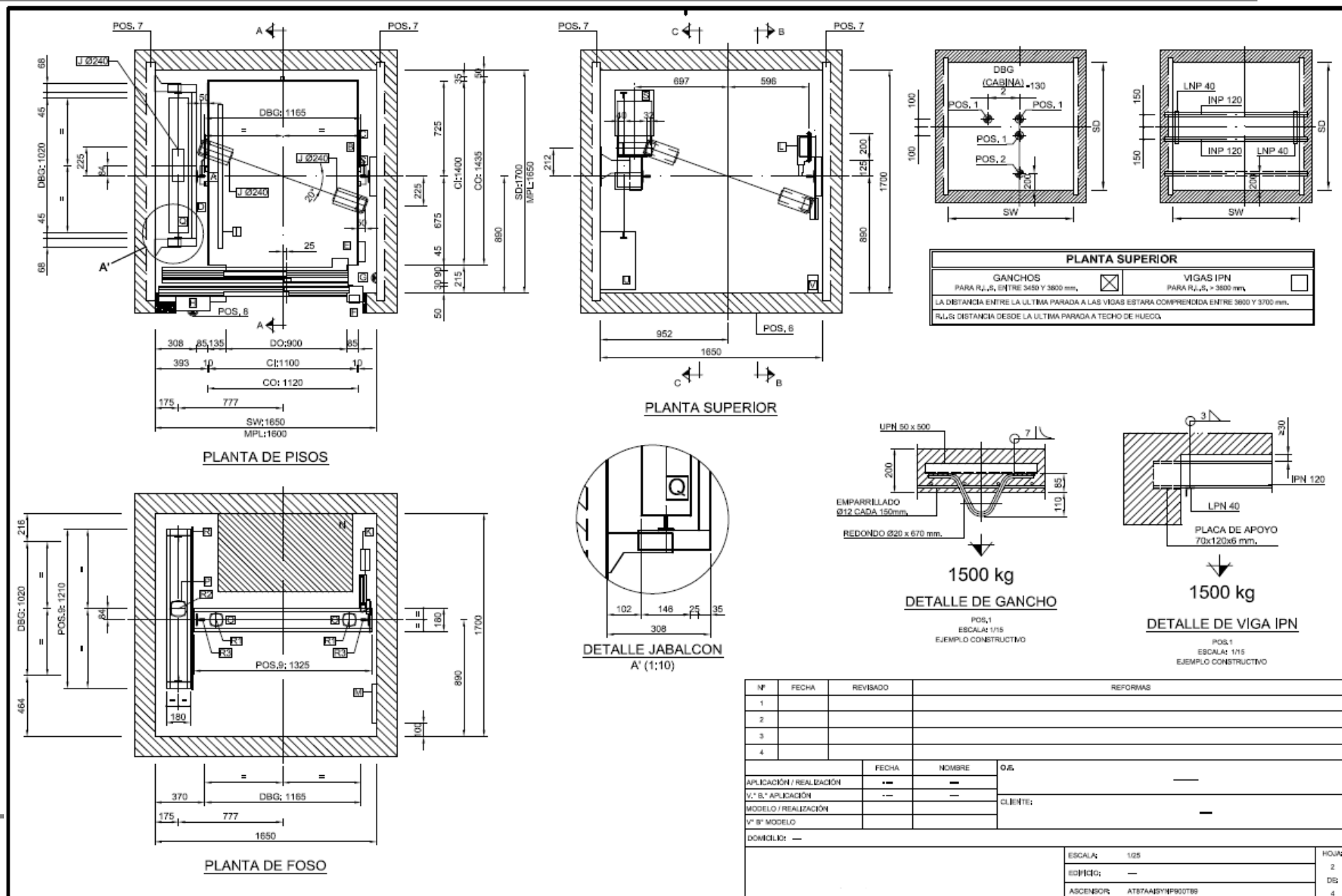
Los artículos a que se hace referencia son de la UNE-EN 81-1+A3

España: el aislamiento mínimo a ruido aéreo R exigible a los elementos constructivos horizontales y verticales que conforman los locales donde se alojen los equipos comunitarios se fija en 55 dBA. (NBE-CA-88 Art.17.1 - Código Técnico de la Edificación Art.14)

ELEMENTOS POR CUENTA DEL CLIENTE		DATOS DEL ASCENSOR	
POS. CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ELEVADOR	PASAJEROS
1	3 GANCHOS (MGAS) PARA MOVIMIENTO DE MAGNARIN	CARGA ÚTIL	630 kg
2	1 GANCHO PARA LÍNEA DE VIDA, SOLO SI NO HAY HORMIGÓN EN ZONA SUPERIOR DEL HUECO	CAPACIDAD	8 PASAJEROS
3	1 VIDA CINTEL UPN120xLONGITUD (LONGITUD=ORD+180mm)	VELOCIDAD	1,00 m/s
4	1 REBAJE EN FORJADO PARA ALQUILAMIENTO DE PUERTA Y ARMARIO	ACOMETIDA FUERZA	400 V 50Hz 16A
5	1 REMATES Y ACABADOS DESPUÉS DEL MONTAJE DE PUERTAS	ACOMETIDA ALUMBRADO	230V 50Hz 16A
6	1 VENTILACIÓN DE HUECO NO PRACTICABLE (VER PUNTO 7)	TIPO DE GUÍA DE CABINA	T 86
7	1 UPN120xLONGITUD (LONGITUD=SD+120mm) ENTRE PLANTAS $\times 3,15$ m	TIPO DE GUÍA DE CONTRAPESO	T 45
8	1 LUMINACIÓN DE EMERGENCIA SOBRE ARMARIO (MÍNIMO 50 lux)	DATOS DE LA MÁQUINA	
9	2 PLACAS A NIVEL DE FOSO $\times 10$ , SOLO CON FOSO IMPERMEABILIZADO	MÁQUINA	TKWA PWC14SM202K
		POLEA MOTRIZ	240 mm
		NÚMERO DE CABLES	6
		DIÁMETRO DE CABLES	6 mm
		POTENCIA MÁXIMA EN EL EJE	3,91 kW
		POTENCIA MÁXIMA APARENTE ABSORBIDA	4,35 kW
GUÍAS DE CABINA (CARGAS POR FIJACIÓN)		REACCIONES	
F <sub>u</sub> 60 kg		LAS REACCIONES INDICADAS CORRESPONDEN A CARGAS DINÁMICAS NO ESTANDO INCLUIDOS LOS PESOS DE LAS BANCADAS O VIGAS DE SUSTENTACIÓN	
F <sub>u</sub> 60 kg		R1	BAJO AMORTIGUADOR CABINA: 3080kg
		R2	BAJO AMORTIGUADOR GP50: 4900kg
		R3	BAJO CADA GUÍA DE CABINA: 9400kg
FIJACIONES DE GUÍAS			
HUECO COMPLETO HORMIGÓN		REACCIONES HORIZONTALES EN ZONA SUPERIOR DE HUECO	
EN FORJADOS		RH1	PARALELO A LA PARED: 368kg
HORMIGÓN		RH2	PERPENDICULAR A LA PARED: 20kg
METÁLICO		RH3	PARALELO A LA PARED: 372kg
		RH4	PERPENDICULAR A LA PARED: 310kg
DISTANCIA MÁXIMA ENTRE FIJACIONES DE CABINA Y CONTRAPESO 3,15 m, PARA DISTANCIAS SUPERIORES ENTRE PLANTAS PREVER FIJACIONES INTERMEDIAS.		REACCIONES VERTICALES EN ZONA SUPERIOR DE HUECO (OH REDUCIDO)	
		RV1	PARALELO A LA PARED: 1080kg
LEYENDA DE ELEMENTOS		LEYENDA DE COTAS	
A: DETECTOR MAGNÉTICO	M: ESCALA ACCESO FOSO	SW: HUECO LIBRE (ANCHOS)	GR: DE PISO TERMINADO A FINAL DE GUÍAS DE CABINA
B: FINALES DE CARRERA	N: ZONA DE SEGURIDAD 1000x500x600	SD: HUECO LIBRE (FONDOS)	CGR: DE PISO TERMINADO A FINAL DE GUÍAS DE CONTRAPESO
C: CABLES DEL LIMITADOR	SWRT: 5,7,3,3.a	CH: INTERIOR DE CABINA	CGOR: DE PISO TERMINADO A FINAL DE GUÍAS DE CONTRAPESO
D: COLGADOR CABLE MANIOBRA	O: AMORTIGUADOR DE CABINA	CO: EXTERIOR DE CABINA	SGS: DE PISO TERMINADO A SOPORTE DE LIMITADOR
E: BOTONERA DE CABINA	P: AMORTIGUADOR DE CONTRAPESO	DGS: DISTANCIA ENTRE GUÍAS	RGS: DE PISO TERMINADO A COLGADOR DE NUDOS
F: BOTONERA DE PASILLO	Q: CONTRAPESO	IMPL: MÍNIMO APLOMADO	GRH: DE PISO TERMINADO A ÚLTIMO JABALCÓN
G: LUZ DE HUECO	R: PROTECCIÓN DE CONTRAPESO	OH: RECORRIDO LIBRE SEGURIDAD	FGOR: LONGITUD DEL PRIMER TRAMO DE GUÍA DE CABINA
H: ARMARIO DE MANIOBRA (SALIDA CABLES POR ENCIMA DE PUERTA)	S: MÁQUINA	TH: RECORRIDO	(COTA TÉCNICA, ADAPTAR SEGÚN FOSO Y RECORRIDO REAL)
I: BARANDILLA	T: INDICADOR DE PASILLO (SOLO EN PLANTA PRINCIPAL)	PT: FOSO	
J: POLEA	U: VARIADOR DE FRECUENCIA	LI: VISA CINTEL	
K: TENSORA	V: RESISTENCIA	DO: PUERTA	
L: LIMITADOR	W: INDUCTANCIA	ROD: HUECO DE PUERTA	
		COH: PASO LIBRE	
		ICH: ALTURA INTERIOR DE CABINA	
RF	FECHA	REVISADO	REFORMAS
1			
2			
3			
4			
FECHA	NOMBRE	O.S.	
APLICACIÓN / REALIZACIÓN	---	---	
V.º S.º APLICACIÓN	---	---	
MODELO / REALIZACIÓN			CLIENTE:
V.º S.º MODELO			
DOMICILIO: ---			
ESCALA: 1/25			HORA: 1
EDIFICIO: ---			DE: 4
ASCENSOR: ATRIANBYN9007B			



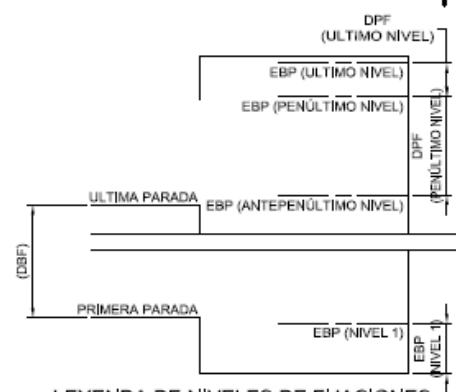
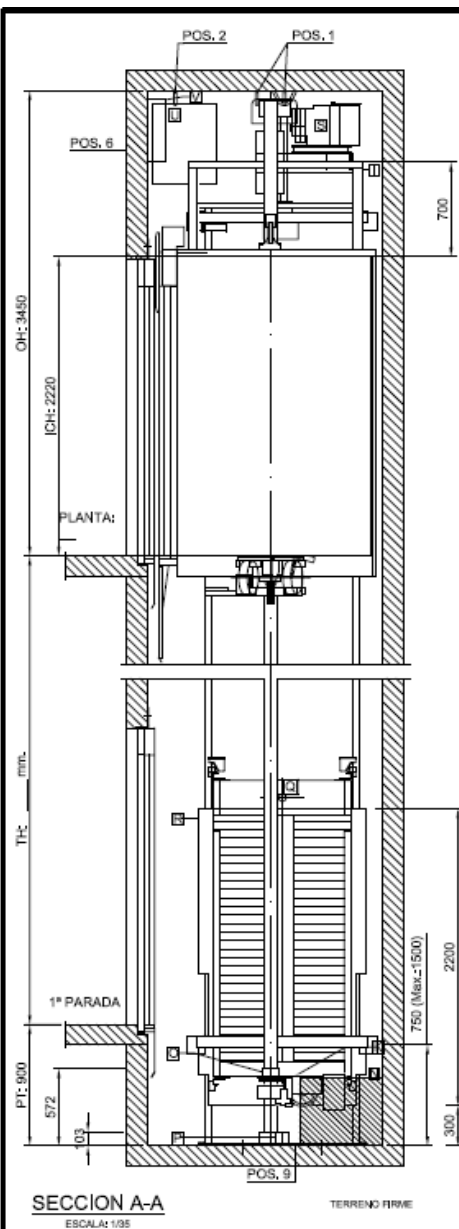
# Planos de Montaje



Nº	FECHA	REVISADO	REFORMAS	
1				
2				
3				
4				
		FECHA	NOMBRE	O.E.
APLICACIÓN / REALIZACIÓN		---	---	---
V.º S.º APLICACIÓN		---	---	CLIENTE:
MODELO / REALIZACIÓN		---	---	---
V.º S.º MODELO		---	---	---
DOMICILIO: ---				
			ESCALA: 1/25	HOJA: 2
			EDIFICIO: ---	DB: 2
			ASENSOR: AT87AAJBY/HP900788	4

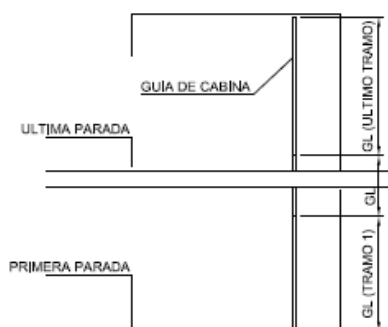


## Planos de Montaje



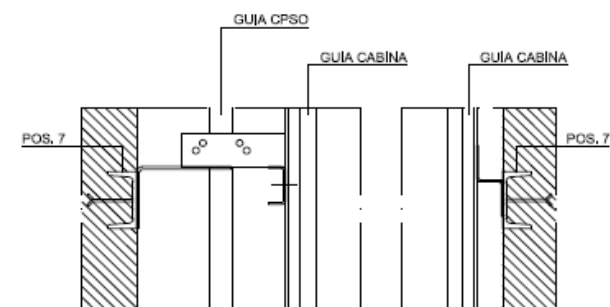
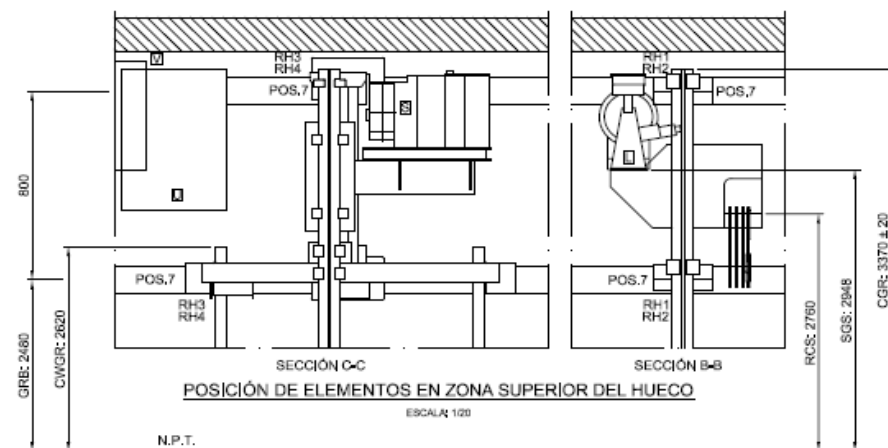
#### LEYENDA DE NIVELES DE FIJACIONES

TABLA DE NIVELES DE FLUJACION			NUMERO DE PARAGUAS	DENOMINACION DE PARADA	DISTANCIA ENTRE PARAGUAS (SMF)
NIVEL	COTA DESDE EL FONDO DE FOSO (SMP)	DISTANCIA A LA FLUJACION ANTERIOR (SMP)			
1	+ 0.75 m	0.75 m	1		0.00 m
2	+ 0.75 m		2		0.00 m
3	+ 0.75 m		3		0.00 m
4	+ 0.75 m		4		0.00 m
5	+ 0.75 m		5		0.00 m
6	+ 0.75 m		6		0.00 m
7	+ 0.75 m		7		0.00 m
8	+ 0.75 m		8		0.00 m
9	+ 0.75 m		9		0.00 m
10	+ 0.75 m		10		0.00 m
11	+ 0.75 m		11		0.00 m
12	+ 0.75 m		12		0.00 m
13	+ 0.75 m		13		0.00 m
14	+ 0.75 m		14		0.00 m
15	+ 0.75 m	0.00 m	15		0.00 m
	+ 0.75 m	0.00 m			0.00 m



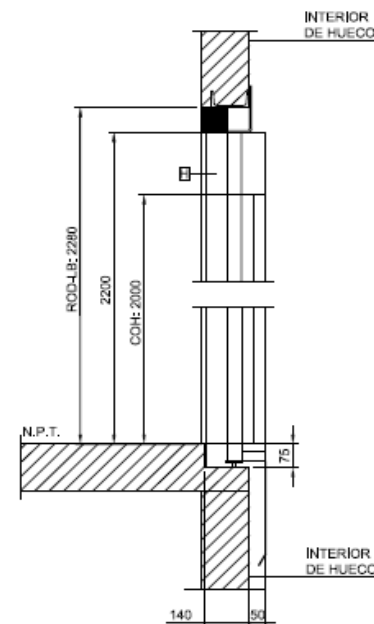
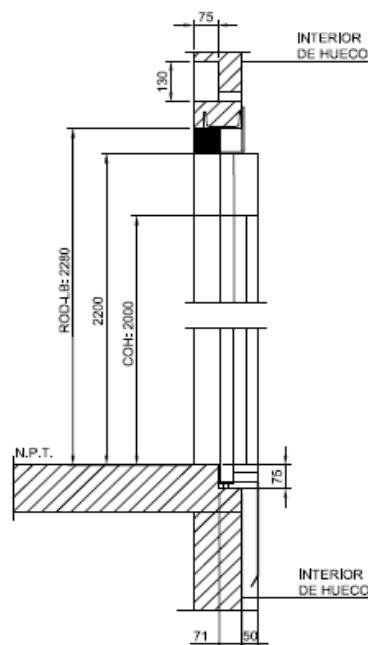
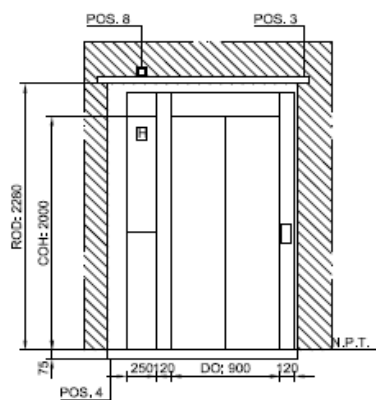
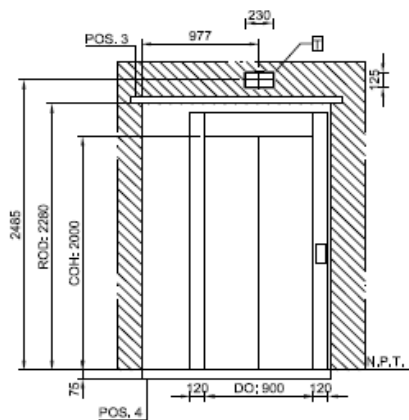
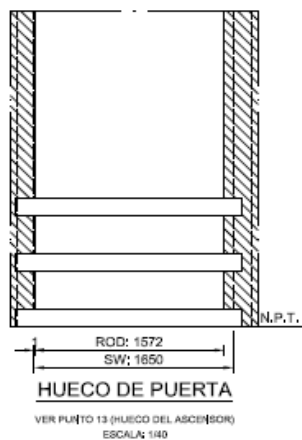
### LEYENDA DE GUIAS

TRAMO	COTA SOBRE EL FONDO DE FOSO (BSP)	LONGITUD DE GUIAS (L)
1	+ 5.00 m	0.00 m
2	+ 5.00 m	5.00 m
3	+ 5.00 m	5.00 m
4	+ 10.00 m	5.00 m
5	+ 15.00 m	5.00 m
6	+ 30.00 m	5.00 m



DETALLE DE FIJACION DE GUIAS A PARED

Nº	FECHA	REVISADO	REFORMAS			
1						
2						
3						
4						
		FECHA	NOMBRE	O/S		
APLICACIÓN / REALIZACIÓN		---	---			
V." B." APLICACIÓN		---	---	CLIENTE:		
MODELO / REALIZACIÓN						
V." B." MODELO						
DOMICILIO: ---						
				ESCALA:	1/25	HOJA 3 DE 10
				EDIFICIO:	---	
				ASCENSOR:		



Nº	FECHA	REVISADO	REFORMAS	
1				
2				
3				
4				
APLICACION / REALIZACION		FECHA	NOMBRE	O/S
V." B." APLICACION		---	---	---
MODELO / REALIZACION		---	---	---
V." B." MODELO		---	---	---
DOMICILIO: —				
				ESCALA: 1/25
				EDIFICIO: —
				ASCENSOR: —
				HOUA: 4
				DS: 4

## 14. EXPEDIENTE TÉCNICO Y MEMORIA TÉCNICA

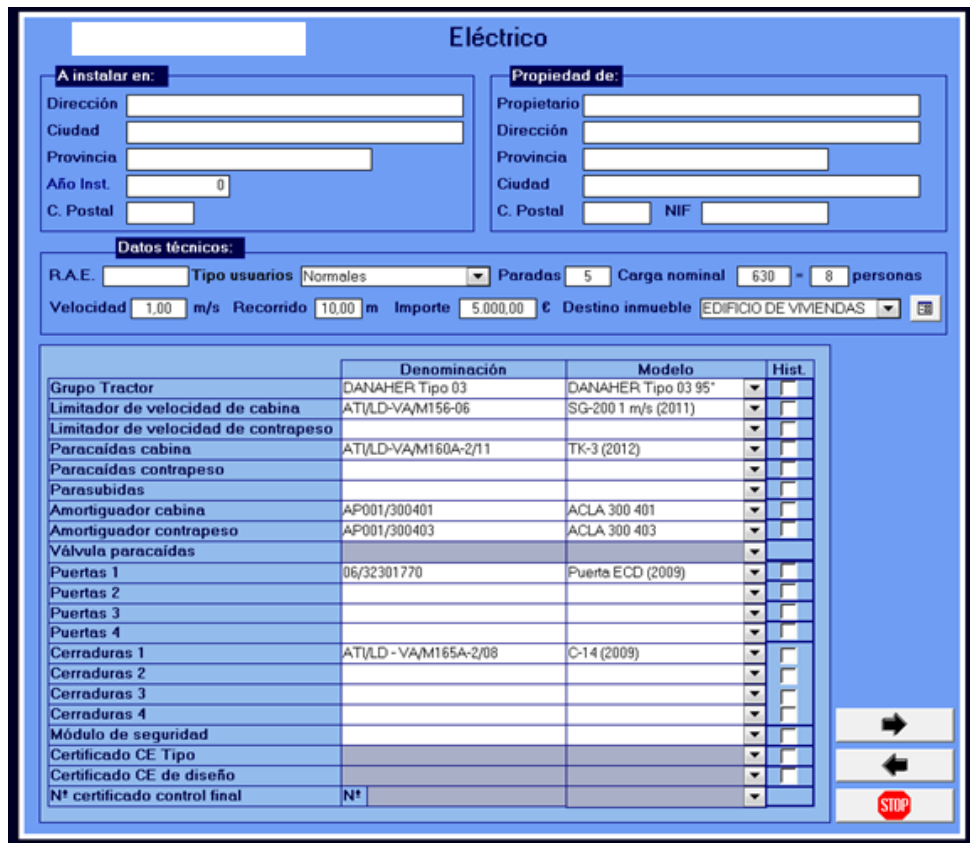
### 14.1. EXPEDIENTE TÉCNICO

Una vez realizado el replanteo, la lista de elementos y los planos de montaje. Realizamos los cálculos que irán anexos en el expediente técnico. Estos cálculos los realizamos con un programa existente al cual le metemos una serie de datos básicos sobre nuestra instalación.

El funcionamiento es el siguiente:

En la primera pantalla, meteremos datos del número de paradas, la carga nominal, el número de pasajeros, la velocidad, el recorrido y el destino del inmueble.

Además, añadimos el grupo tractor que hemos proyectado, el tipo de limitador de velocidad, el tipo de paracaídas que lleva nuestro estribo, los amortiguadores y el tipo de puertas con su sistema de anclaje (cerradura) correspondiente.



The screenshot shows the 'Eléctrico' software interface. It has a blue header with the title 'Eléctrico'. Below the header, there are two main sections: 'A instalar en:' and 'Propiedad de:'. The 'A instalar en:' section contains fields for Dirección, Ciudad, Provincia, Año Inst. (with a value of 0), and C. Postal. The 'Propiedad de:' section contains fields for Propietario, Dirección, Provincia, Ciudad, C. Postal, and NIF. Below these sections is a 'Datos técnicos:' section with fields for R.A.E., Tipo usuarios (Normales), Paradas (5), Carga nominal (630 kg), personas (8), Velocidad (1.00 m/s), Recorrido (10.00 m), Importe (5.000,00 €), and Destino inmueble (EDIFICIO DE VIVIENDAS). At the bottom, there is a table with columns: Denominación, Modelo, and Hist. The table lists various components and their models, including Grupo Tractor, Limitador de velocidad de cabina, Limitador de velocidad de contrapeso, Paracaídas cabina, Paracaídas contrapeso, Parasubidas, Amortiguador cabina, Amortiguador contrapeso, Válvula paracaídas, Puertas 1, Puertas 2, Puertas 3, Puertas 4, Cerraduras 1, Cerraduras 2, Cerraduras 3, Cerraduras 4, Módulo de seguridad, Certificado CE Tipo, Certificado CE de diseño, and N° certificado control final. To the right of the table are navigation buttons: a right arrow, a left arrow, and a red STOP button.

	Denominación	Modelo	Hist.
Grupo Tractor	DANAHER Tipo 03	DANAHER Tipo 03 95'	
Limitador de velocidad de cabina	ATI/LD-VA/M156-06	SG-200 1 m/s (2011)	
Limitador de velocidad de contrapeso			
Paracaídas cabina	ATI/LD-VA/M160A-2/11	TK-3 (2012)	
Paracaídas contrapeso			
Parasubidas			
Amortiguador cabina	AP001/300401	ACLA 300 401	
Amortiguador contrapeso	AP001/300403	ACLA 300 403	
Válvula paracaídas			
Puertas 1	06/32301770	Puerta ECD (2009)	
Puertas 2			
Puertas 3			
Puertas 4			
Cerraduras 1	ATI/LD-VA/M165A-2/08	C-14 (2009)	
Cerraduras 2			
Cerraduras 3			
Cerraduras 4			
Módulo de seguridad			
Certificado CE Tipo			
Certificado CE de diseño			
N° certificado control final	N°		

En la siguiente pantalla metemos datos de pesos. El peso calculado en apartados anteriores de la cabina, el peso del estribo seleccionado, de nuevo el tipo de puertas de cabina y de pasillo, el diámetro de los cables, la distancia entre fijaciones y el tipo de guías. El resto de datos que vemos en la pantalla se rellenan automáticamente porque ya hemos seleccionado los datos de este tipo de elementos anteriormente, limitador de cabina y limitador de contrapeso.

**Pesos/Plano/Recinto/Contrapeso/Limitador/Puertas Pasillo/Amortiguador** | **Guías de Cabina** | **Máquina/Maniobra**

**PESOS**

Cabina: 450 Kg.  
 Estribo: 125 Kg.  
 Puerta 1: LA2 900 inox 108 Kg.  
 Puerta 2: 0 Kg.  
 Puerta 3: 0 Kg.  
 Suspensión: 1.1  
 Nº Cables: 10  
 Diámetro: 6.00 ☐ Histórico  
 Tipo Cable: DRAKO 250-T 8+MRC  
 Peso cable: 22.96 Kg.  
 Nº Cadenas: 1  
 Tipo Cadena:   
 Cad. compensación: Kg.  
 Cuerda de maniobra: 2.05 Kg.  
 Contrapesar al: 50 %

**CONTRAPESEO**

Tipo Guía: GUIA T-13 (T90/16-A)  
 Dist. entre fijaciones: 1.500 mm  
 Ancho: 75 mm  
 Fondo: 90 mm  
 Dist. entre rozaderas: 3.130 mm  
 Tipo de paracaidas:   
 Número de guías: 2  
 Peso equipos aux. sobre Guías: 0 Kg.  
 Factor impacto equipo auxiliar: 0.0  
 Resistencia del acero: 440 N/mm²

**PUERTAS DE PASILLO**

Luz puerta 1: 0 X 0 mm  
 Luz puerta 2: 0 X 0 mm  
 Luz puerta 3: 0 X 0 mm  
 Luz puerta 4: 0 X 0 mm

**DE RECINTO**

Recomido por: Hueco cerrado

**PLANO**

Número de plano:

**AMORTIGUADORES**

**Cabina**

Modelo: ACLA 300 401  
 Número: 0

**Contrapeso**

Modelo: ACLA 300 403  
 Número: 0

O.E.: 6011900820 - Técnico

En la siguiente pestaña rellenamos los datos relativos al paso libre de las puertas y las dimensiones de cabina, así como la disposición en el hueco de nuestra cabina y nuestro contrapeso. El resto de datos se rellenan automáticamente por las características anteriormente señaladas.

**Pesos/Plano/Recinto/Contrapeso/Limitador/Puertas Pasillo/Amortiguador** | **Guías de Cabina** | **Máquina/Maniobra**

**GUÍAS DE CABINA**

Camarín: Metálico

Nº accesos con puertas: 1  
 1: 900 X 2.100 mm  
 2: 0 X 0 mm  
 3: 0 X 0 mm

Nº accesos sin puertas: 0  
 1: 0 X 0 mm  
 2: 0 X 0 mm  
 3: 0 X 0 mm

Distancia entre rozaderas - mm: 2.914  
 Tipo guía: GUIA T-13 CEP (T90/B)  
 Distancia entre fijaciones: 1.500 mm  
 Resistencia del acero: 440 N/mm²  
 Número de guías: 2  
 Tipo de paracaidas: Progressivo  
 Tipo de parausubidas:   
 Carretilas elevadoras: ☐  
 Peso eq. auxiliares sobre guías: 0 Kg.  
 Factor impacto equipo auxiliar: 0

**CABINA (1 EMBARQUE/S)**

Calcular/Verificar Superficie ☐ **SUPERFICIE** 1.638 m²

Espesor decoración: 10 mm  
 Descentramiento del tiro de los cables: Xs 0 mm Ys 0 mm

Embocadura 1: 75 mm  
 Embocadura 2: 0 mm  
 Embocadura 3: 0 mm

Ancho: 1.150 mm Xi 0 mm Xec 0 mm  
 Fondo: 1.400 mm Yi 0 mm

Selección de croquis:

O.E.: 6011900820 - Técnico

En la última pestaña señalamos datos del grupo tractor seleccionado o máquina, y de la maniobra. Señalamos el diámetro motriz y la potencia, el resto de características de la misma, aparecen automáticamente y en el apartado de maniobra rellenamos el tipo de maniobra, que en nuestro caso es PB o universal.

**Pesos/Plano/Recinto/Contrapeso/Limitador/Puertas Pasillo/Amortiguador | Guías de Cabina | Máquina/Maniobra**

### MÁQUINA

Modelo  Tipo 03 95<sup>+</sup> Cod.MF

Diámetro polea motriz  240 mm

Potencia  6.00 KW

Rendimiento  0.88

Par  40 Kg m

Carga límite  2.548 Kg

Tipo garganta  Garganta semicircular

Angulo garganta Y  0 °

Angulo desfondado B  95 °

Protección sobretensión  Termistores

Situación Cuarto Máquinas  Sin cuarto Máquinas

Acceso Cuarto Máquinas  Escaleras

Peso dispositivo tensor compensación  0 Kg

Mesa reducida dispositivo tensor  0 Kg

Deceleración de frenado  Amortiguador carrera normal

Tensión fuerza  400 V

Longitud línea a cuadro motor  5 m Hist.

Circuito seguridad  CCM-CT

### MANIOBRA

Tensión alumbrado  220 V Tensión maniobra  220 V

Tipo de maniobra  PB Potencia maniobra  500 W

Potencia alumbrado  80 W

Serie de maniobra  Serie

### DISPOSICIÓN DE LA MÁQUINA

ARRIBA O SIN CUARTO DE MÁQUINAS

Angulo enrollamiento  180 ° Polea desvío lado

Poleas de desvío

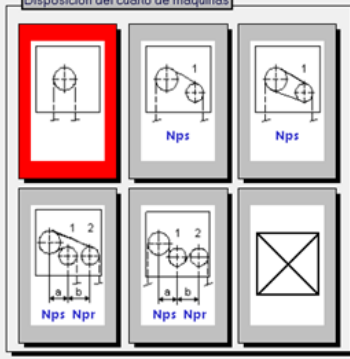
Poleas lado del estribo

Poleas lado del contrapeso

Nº =  Ø =  mm

Nº =  Ø =  mm

Disposición del cuarto de máquinas



O.E.: 6011900020 Escalera

← =... STOP

Una vez que tenemos rellenados todos estos datos en el programa de expedientes, vamos a obtener los datos siguientes datos:

- Guías de cabina: obtenemos los datos del descentramiento de cargas en el eje X y en el eje Y, en el uso normal del ascensor y en el uso en caso de actuación del paracaídas.

The screenshot displays the 'Guías de Cabina' (Cabin Guides) section of a technical software interface. It features a sidebar on the left with a list of system components: Eléctrico, Mensajes de error, Guías de cabina (highlighted in green), Guías del contrapeso (highlighted in green), Grupo tractor (highlighted in green), Limitador de velocidad (highlighted in green), Amortiguador (highlighted in green), Caract. Eléctricas (highlighted in green), and Hidráulicos. The main area is divided into several panels. The top panel shows 'ACTUACIÓN DEL PARACAÍDAS' (Parachute Actuation) and 'USO NORMAL' (Normal Use) data for 'Descentramiento de cargas Eje X' (Load misalignment Axis X) and 'Descentramiento de cargas Eje Y' (Load misalignment Axis Y). The bottom panel shows 'CARGA/DESCARGA' (Load/Unload) data. The interface includes a 'TIPO DE REFORMA:' (Type of Reform) dropdown menu and a 'Orden de Tanteo' (Order of Check) field. Navigation buttons at the bottom include arrows and labels like 'V.U.', 'FEEDA', and 'F.D.'.

- Guías de contrapeso: obtenemos los datos del esfuerzo de flexión en el uso normal del ascensor.

Eléctrico

Mensajes de error

Guías de cabina  
**CORRECTO**

Guías del contrapeso  
**CORRECTO**

Grupo tractor  
**CORRECTO**

Limitador de velocidad  
**CORRECTO**

Amortiguador  
**CORRECTO**

Caract. Eléctricas  
**CORRECTO**

Hidráulicos

TIPO DE REFORMA: Orden de Tanteo

Guías de Cabina | Guías de Contrapeso | Grupo Tractor | Limitador | Amortiguadores | Caract. Eléctricas

**USO NORMAL**

**Esfuerzo de flexión**

$F_x = 18$  N  $F_y = 15$  N  
 $M_y = 493$  N·m  $M_x = 411$  N·m  
 $\sigma_y = 0$  N/mm<sup>2</sup>  $\sigma_x = 0$  N/mm<sup>2</sup>

**Esfuerzo combinado  $\leq 195$**

$\sigma_m = 1$  N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma = 1$  N/mm<sup>2</sup>

**Esfuerzo cuello guía  $\leq 195$**

$\sigma_f = 0$  N/mm<sup>2</sup>

**Flechas  $\leq 10$  mm**

$dx = 0,0$  mm  
 $dy = 0,0$  mm

**ACTUACIÓN DEL PARACAIDAS**

**Esfuerzo de flexión**

$F_x = 0$  N  $F_y = 0$  N  
 $M_y = 0$  N·m  $M_x = 0$  N·m  
 $\sigma_y = 0$  N/mm<sup>2</sup>  $\sigma_x = 0$  N/mm<sup>2</sup>

**Pandeo**

$F_k = 0$  N  $L/j = 0$   
 $\sigma_k = 0$  N/mm<sup>2</sup>  $w = 0,00$

**Esfuerzo combinado  $\leq 244$**

$\sigma_m = 0$  N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma = 0$  N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_c = 0$  N/mm<sup>2</sup>

**Esfuerzo cuello guía  $\leq 244$**

$\sigma_f = 0$  N/mm<sup>2</sup>

**Flechas  $\leq 5$  mm**

$dx = 0,0$  mm  
 $dy = 0,0$  mm

→ V.U. → FEEDA → F.D.

- Grupo tractor: obtenemos los datos del cálculo de cables y del cálculo de adherencia.

Eléctrico

Mensajes de error

Guías de cabina  
**CORRECTO**

Guías del contrapeso  
**CORRECTO**

Grupo tractor  
**CORRECTO**

Limitador de velocidad  
**CORRECTO**

Amortiguador  
**CORRECTO**

Caract. Eléctricas  
**CORRECTO**

Hidráulicos

TIPO DE REFORMA: Orden de Tanteo

Guías de Cabina | Guías de Contrapeso | Grupo Tractor | Limitador | Amortiguadores | Caract. Eléctricas

**CÁLCULO DE LA MÁQUINA**

Potencia teórica= 3,37 Kw  
 Potencia elegida= 6,00 Kw  
 Par resultante= 39 Kg·m  
 Par máximo= 40 Kg·m  
 Carga total sobre eje= 2.372 Kg  
 Carga máxima= 2.548 Kg

**CÁLCULO DE LOS CABLES**

Nº poleas doblez simple= 0  
 Nº poleas doblez invertido= 0  
 Factor de seguridad= 14,52  
 Relación diámetros poleas= 40  $\geq 40$   
 Carga de rotura por cables= 2.731 Kg  
 Carga de rotura suspensión= 27.310 Kg  
 Peso total= 1.336 Kg  
 Coef. de seguridad= 20,44  $\geq 12$  y SI

**CÁLCULO DE ADHERENCIA**

Cabina situada en la parte inferior con el 125% de la carga útil

$T1 = 16.079$  N  $T2 = 10.163$  N  
 $e f.a 1,97 \geq T1/T2 = 1,58$

Cabina bajando cargada situada en la parte inferior

$T1 = 12.361$  N  $T2 = 9.607$  N  
 $e f.a 1,85 \geq T1/T2 = 1,29$

Cabina subiendo vacía situada en la parte superior

$T1 = 6.713$  N  $T2 = 10.512$  N  
 $e f.a 1,85 \geq T2/T1 = 1,57$

Cabina vacía arriba con contrapeso apoyado en amortiguador

$T1 = 8.502$  N  $T2 = 225$  N  
 $T1/T2 = 37,75 \geq e f.a 3,88$

Contrapeso arriba con cabina apoyada en amortiguador

$T1 = 225$  N  $T2 = 10.163$  N  
 $T2/T1 = 45,12 \geq e f.a 3,88$

→ V.U. → FEEDA → F.D.

- Limitador de velocidad de cabina y de contrapeso: se comprueba que sean correctas las velocidades de disparo de estos elementos.

Eléctrico

Mensajes de error

Guías de cabina

CORRECTO

Guías del contrapeso

CORRECTO

Grupo tractor

CORRECTO

Limitador de velocidad

CORRECTO

Amortiguador

CORRECTO

Caract. Eléctricas

CORRECTO

Hidráulicos

Guías de Cabina

Guías de Contrapeso

Grupo Tractor

Limitador

Amortiguadores

Caract. Eléctricas

CABINA

Velocidad de disparo

$v2min = 1,30 \text{ m/s} \geq 1,15$   
 $v2max = 1,40 \text{ m/s} \leq 1,50$

Relación de flexión

$31 \geq 30$

Esfuerzo limitador

Esf. bajada = 900  $\geq 300$

Esf. subida = 300  $\geq 300$

Coefficiente de seguridad

$29 \geq 8$   
 $87 \geq 8$

CONTRAPESO

Velocidad de disparo

$v2 = 0,00 \text{ m/s} \geq 0,00$   
 $v2max = 0,00 \text{ m/s} \leq 0,00$

Relación de flexión

$0 \geq 30$

Esfuerzo limitador

Esf. bajada = 0  $\geq 300$

Esf. subida = 0  $\geq 300$

Coefficiente de seguridad

$0 \geq 8$   
 $0 \geq 8$

TIPO DE REFORMA:

Orden de Tanteo

←

↺

↻

↻

↻

↻

→ V.U.

→ FEEDA

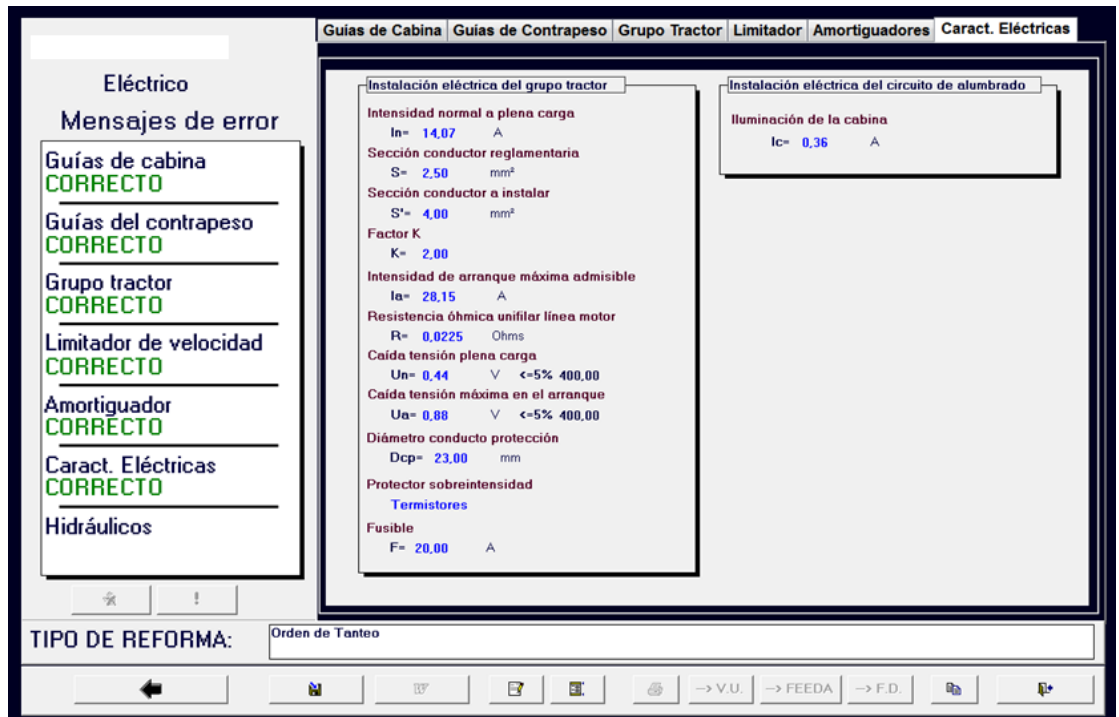
→ F.D.

↻

↻

- Características eléctricas: se comprueban datos de la instalación eléctrica del grupo tractor y de la instalación eléctrica del circuito de alumbrado.





**Eléctrico**

**Mensajes de error**

- Guías de cabina **CORRECTO**
- Guías del contrapeso **CORRECTO**
- Grupo tractor **CORRECTO**
- Limitador de velocidad **CORRECTO**
- Amortiguador **CORRECTO**
- Caract. Eléctricas **CORRECTO**
- Hidráulicos

**Guías de Cabina** | **Guías de Contrapeso** | **Grupo Tractor** | **Limitador** | **Amortiguadores** | **Caract. Eléctricas**

**Instalación eléctrica del grupo tractor**

Intensidad normal a plena carga  
In= 14,07 A

Sección conductor reglamentaria  
S= 2,50 mm<sup>2</sup>

Sección conductor a instalar  
S'= 4,00 mm<sup>2</sup>

Factor K  
K= 2,00

Intensidad de arranque máxima admisible  
Ia= 28,15 A

Resistencia óhmica unifilar línea motor  
R= 0,0225 Ohms

Caída tensión plena carga  
Un= 0,44 V <=5% 400,00

Caída tensión máxima en el arranque  
Ua= 0,88 V <=5% 400,00

Diámetro conducto protección  
Dcp= 23,00 mm

Protector sobreintensidad  
Termistores

Fusible  
F= 20,00 A

**Instalación eléctrica del circuito de alumbrado**

Iluminación de la cabina  
Ic= 0,36 A

TIPO DE REFORMA: Orden de Tanteo

← → V.U. → FEEDA → F.D. →

Con todos estos datos extraemos del programa un informe e informamos al Organismo Territorial competente de la reforma a realizar en el ascensor mencionado. Extraemos del programa un informe, detallado a continuación y que contiene datos e información de cómo se han realizado los cálculos y la forma de comprobar la validez de todos los elementos proyectados.

## 14.2. MEMORIA TÉCNICA

### SUSTITUCIÓN COMPLETA

Los elementos que se sustituyen cumplen con lo establecido en la Disposición adicional primera del Real Decreto 1314/1997, transpuesto de la Directiva 95/16/CE., según norma EN-81 1 y 2. Además la reforma cumplirá el Artículo 1, apartado b del Real Decreto 57/2005 siempre que se dieran los supuestos indicados en el mismo.

El resto de la instalación permanece invariable. Se adjuntan cálculos de los elementos que lo precisan.

## EXPEDIENTE TECNICO PARA LA INSTALACION DE UN ELEVADOR

Importe de la instalación.:

7.300,00 EUR

### **C.1 GENERALIDADES**

Instalado por: Jorge Garrido

A Instalar en: Ponferrada

Propiedad de: Universidad Carlos III de Madrid

Destino del Inmueble: Edificio Residencial

### **- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**

Velocidad de régimen:  $V = 1 \text{ m/s}$

Carga máxima útil:  $C = 630 \text{ Kg} = 8 \text{ Personas}$

Tipo de usuarios: Normales

Recorrido: 10 m

Paradas: 5

Peso vehículo: 902 Kg

Peso contrapeso: 1307 Kg

**C.2 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y DE RECINTO****- MECÁNICAS**

Camarín Metálico; con 1 acceso/s de 900 x 2100 mm con puertas.

Dimensiones:	(ancho) Dy = 1000 mm	(fondo) Dx = 1400 mm
Guías del camarín:	GUIA T-13 CEP.(T90/B)	según hoja de características
Guías del contrapeso:	GUIA T-5 (T70-1/A)	según hoja de características
Suspensión (Z:Y):	2:1	número de ramales: Z: 1
Cables de suspensión:	Nr. cables: 8	Diámetro: 6 mm
Composición:	DRAKO 250-T 8+IWRC	

**- DE RECINTO**

Recorrido por Hueco cerrado (según plano)

Puertas de acceso: Automática Lateral de dos hojas de 900 x 2100 mm.

Cuarto de máquinas situado en la parte superior del hueco del recinto

**- PESOS DEL ELEVADOR**

Pesos de los cables de tracción (sobre el camarín):	q1=	269,59 Kg
Peso de los órganos de compensación:	q2=	238,00 Kg
Peso de la cuerda de maniobra:	q3=	20,96 Kg
Peso mayor colgante (cables o cadena + cuerda):	q=	269,59 Kg
Peso de la cabina:	p1=	427 Kg
Peso del bastidor:	p2=	350 Kg
Peso de la puerta 1:	pd1=	118 Kg
Peso muerto lado de cabina:	$P=(p1+p2+pd1+pd2+pd3)=$	895 Kg
Carga útil o nominal:	C=	450 Kg
Peso total:	$Q=(C+P)=$	1345 Kg

**- GUÍAS DEL CAMARÍN****- DATOS DE LAS GUÍAS DE CABINA**

Perfil de la guía tipo:	GUIA T-13 CEP.(T90/B)
Módulo de elasticidad del acero :	$E = 2.100.000 \text{ Kg/cm}^2$
Momentos de inercia:	$I_x = 102,00 \text{ cm}^4$
	$I_y = 52,60 \text{ cm}^4$
Modulo resistente del acero:	$W_x = 20,87 \text{ cm}^3$
	$W_y = 11,80 \text{ cm}^3$
Radio de giro mínimo:	$i = 1,75 \text{ cm}$
Peso por unidad de longitud:	$k = 0,135 \text{ Kg/cm}$
Sección de la guía:	$A = 1725 \text{ mm}^2$
Ancho del cuello de la guía:	$c = 10 \text{ mm}$
Distancia entre apoyos:	$L = 1780 \text{ mm}$
Disposición de las guías: Centradas	
Dist. eje de guías a pisadera de la puerta:	$X_i = 495 \text{ mm}$
Dist. eje de guías a pisadera de la puerta:	$Y_i = 0 \text{ mm}$
Dist. desde eje de puertas a eje de guías:	$X_1 = 630 \text{ mm}$
Dist. desde eje de puertas a eje de guías:	$Y_1 = 0 \text{ mm}$
Desplazamiento del centro de gravedad con respecto al eje de guías:	$X_p = 31,87 \text{ mm}$
Desplazamiento del centro de gravedad con respecto al eje de guías:	$Y_p = 0,00 \text{ mm}$
Centro geométrico cabina:	$X_c = X_i - (D_x/2) - 70,00 \text{ mm}$
Centro geométrico cabina:	$Y_c = 0,00 \text{ mm}$
Número de guías:	$n = 2$
Distancia entre rozaderas:	$h = 4215 \text{ mm}$
Gravedad:	$g_n = 9,81 \text{ m/s}$
Peso equipos auxiliares sobre las guías:	$M = 0 \text{ Kg}$
Factor de impacto equipos auxiliares:	$K_3 = 0 \text{ Kg}$

## - CÁLCULO DE LA FLEXIÓN ESTÁTICA DE CABINA

- ACTUACIÓN DEL PARACAIDAS. Descentramiento de la carga según Eje X

Factor de impacto:	$K1 = 2$ (Progresivo)
Desplazamiento carga útil:	$Xq = \left( \frac{Dx}{8} \right) \cdot Xc = 71,25 \text{ mm}$ $Yq = 0,00 \text{ mm}$
Esfuerzo en guías:	$Fx = \frac{k1 \cdot gn \cdot \left[ \frac{1}{2} \cdot Xq + (P + q) \cdot Xp \right]}{n \cdot h} = 161 \text{ N}$
Momento máximo en guías:	$My = \frac{3 \cdot Fx \cdot L}{16} = 5373 \text{ N}\cdot\text{cm}$
Coeficiente trabajo acero:	$\sigma_y = \frac{My}{Wy} = 4,55 \text{ N/mm}^2$
Esfuerzo en guías:	$Fy = \frac{k1 \cdot gn \cdot \left[ \frac{1}{2} \cdot Yq + (P + q) \cdot Yp \right]}{\frac{n}{2} \cdot h} = 0 \text{ N}$
Momento máximo en guías:	$Mx = \frac{3 \cdot Fy \cdot L}{16} = 0 \text{ N}\cdot\text{cm}$
Coeficiente trabajo acero:	$\sigma_x = \frac{Mx}{Wx} = 0,00 \text{ N/mm}^2$

- PANDEO:

Esfuerzo vertical por guía:	$Fk = \frac{k1 \cdot gn \cdot (P + C + q)}{n} = 15839 \text{ N}$
Esbeltez:	$\lambda = L/i = 102 \leq 250$
Coeficiente del acero:	$w = 2,25$
Coeficiente trabajo acero:	$\sigma_k = \frac{Fk + (k3 \cdot M \cdot gn)}{A} \cdot W = 20,69 \text{ N/mm}^2$ (Aceros de 440)

- ESFUERZO COMBINADO:

Suma coeficientes flexión:	$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 4,55 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$
Suma por cargas puntuales:	$\sigma = \sigma_m + \frac{Fk + (k3 \cdot M \cdot gn)}{A} = 13,74 \text{ N/mm}^2 \leq 244$
N/mm <sup>2</sup>	
Combinado pandeo flexión:	$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 \cdot \sigma_m = 24,79 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$

- ESFUERZO EN EL CUELLO DE LA GUÍA:

Coeficiente del cuello guía:  $\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 2,98 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$

- FLECHAS:

Para el eje X:  $\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 0,12 \text{ mm} \leq 5 \text{ mm}$

Para el eje Y:  $\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 0,00 \text{ mm} \leq 5 \text{ mm}$

## - CÁLCULO DE LA FLEXIÓN ESTÁTICA DE CABINA

- ACTUACIÓN DEL PARACAIDAS. Descentramiento de la carga según Eje Y

Factor de impacto:  $K1 = 2$  (Progresivo)  
Desplazamiento carga útil:  $X_q = X_c = -70,00 \text{ mm}$   
 $Y_q = D_y/8 = 120,00 \text{ mm}$

Esfuerzo en guías:  $F_x = \frac{k1 \cdot g_n \cdot \left[ \frac{L}{2} \cdot X_q + (P + q) \cdot X_p \right]}{n \cdot h} = 13 \text{ N}$

Momento máximo en guías:  $M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot L}{16} = 436 \text{ N}\cdot\text{cm}$

Coeficiente trabajo acero:  $\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 0,37 \text{ N/mm}^2$

Esfuerzo en guías:  $F_y = \frac{k1 \cdot g_n \cdot \left[ \frac{L}{2} \cdot Y_q + (P + q) \cdot Y_p \right]}{\frac{n}{2} \cdot h} = 251 \text{ N}$

Momento máximo en guías:  $M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot L}{16} = 8389 \text{ N}\cdot\text{cm}$

Coeficiente trabajo acero:  $\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 4,02 \text{ N/mm}^2$

- PANDEO:

Esfuerzo vertical por guía:  $F_k = \frac{k1 \cdot g_n \cdot (P + C + q)}{n} = 15839 \text{ N}$

Esbeltez:  $\lambda = L/i = 102 \quad \lambda \leq 250$

Coeficiente del acero:  $w = 2,25$

Coeficiente trabajo acero:  $\sigma_k = \frac{F_k + (k3 \cdot M \cdot g_n)}{A} \cdot W = 20,69 \text{ N/mm}^2$   
(Aceros de 440)

- ESFUERZO COMBINADO:

Suma coeficientes flexión:

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 4,39 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$$

Suma por cargas puntuales:

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + (k_3 \cdot M \cdot g_n)}{A} = 13,57 \text{ N/mm}^2 \leq 244$$

N/mm<sup>2</sup>

Combinado pandeo flexión:

$$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 \cdot \sigma_m = 24,64 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$$

- ESFUERZO EN EL CUELLO DE LA GUÍA:

Coeficiente del cuello guía:

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 0,24 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$$

- FLECHAS:

Para el eje X:

$$\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 0,01 \text{ mm} \leq 5 \text{ mm}$$

Para el eje Y:

$$\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 0,10 \text{ mm} \leq 5 \text{ mm}$$

- CÁLCULO DE LA FLEXIÓN ESTÁTICA DE CABINA

- FUNCIONAMIENTO NORMAL. Descentramiento de la carga según Eje X

Factor de impacto:

$$K_2 = 1,2$$

Desplazamiento carga útil:

$$X_q = \left( \frac{D_x}{8} \right) \cdot X_c = 71,25 \text{ mm}$$

$$Y_q = 0,00 \text{ mm}$$

Esfuerzo en guías:

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot \left[ \frac{1}{2} \cdot (X_q - X_s) + (P + q_2 + q_3) \cdot (X_p - X_s) \right]}{n \cdot h} = 96 \text{ N}$$

Momento máximo en guías:

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot L}{16} = 3208 \text{ N}\cdot\text{cm}$$

Coeficiente trabajo acero:

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 2,72 \text{ N/mm}^2$$

Esfuerzo en guías:

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot \left[ \frac{1}{2} \cdot (Y_q - Y_s) + (P + q_2 + q_3) \cdot (Y_p - Y_s) \right]}{\frac{n}{2} \cdot h} = 0 \text{ N}$$

Momento máximo en guías:

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot L}{16} = 0 \text{ N}\cdot\text{cm}$$

Coeficiente trabajo acero:

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 0,00 \text{ N/mm}^2$$

- ESFUERZO COMBINADO:

Suma coeficientes flexión:

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 2,72 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$$

Suma por cargas puntuales:

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M \cdot g_n}{A} = 2,72 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$$

- ESFUERZO EN EL CUELLO DE LA GUÍA:

Coeficiente del cuello guía:  $\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 1,78 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$

- FLECHAS:

Para el eje X:  $\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 0,07 \text{ mm} \leq 10 \text{ mm}$

Para el eje Y:  $\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 0,00 \text{ mm} \leq 10 \text{ mm}$

- CÁLCULO DE LA FLEXIÓN ESTÁTICA DE CABINA

- FUNCIONAMIENTO NORMAL. Descentramiento de la carga según Eje Y

Factor de impacto:  $K_2 = 1,2$   
Desplazamiento carga útil:  $X_q = X_c = -70,00 \text{ mm}$   
 $Y_q = D_y/8 = 120,00 \text{ mm}$

Esfuerzo en guías:  $F_x = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot \left[ \frac{1}{2} \cdot (X_q - X_s) + (P + q_2 + q_3) \cdot (X_p - X_s) \right]}{n \cdot h} = 7 \text{ N}$

Momento máximo en guías:  $M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot L}{16} = 246 \text{ N}\cdot\text{cm}$

Coeficiente trabajo acero:  $\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 0,21 \text{ N/mm}^2$

Esfuerzo en guías:  $F_y = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot \left[ \frac{1}{2} \cdot (Y_q - Y_s) + (P + q_2 + q_3) \cdot (Y_p - Y_s) \right]}{\frac{n}{2} \cdot h} = 151 \text{ N}$

Momento máximo en guías:  $M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot L}{16} = 5033 \text{ N}\cdot\text{cm}$

Coeficiente trabajo acero:  $\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 2,41 \text{ N/mm}^2$

- ESFUERZO COMBINADO:

Suma coeficientes flexión:  $\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 2,62 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$

Suma por cargas puntuales:  $\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M \cdot g_n}{A} = 2,62 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$

Esfuerzo en el cuello de la guía:

Coeficiente del cuello guía:  $\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 0,14 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$



**- FLECHAS:**

Para el eje X: 
$$\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 0,01 \text{ mm} \leq 10 \text{ mm}$$

Para el eje Y: 
$$\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 0,06 \text{ mm} \leq 10 \text{ mm}$$

**- USO NORMAL CARGANDO**

Fuerza en la pisadera: 
$$F_s = 0,4 \cdot g_n \cdot C = 1766 \text{ N}$$

**- PUERTA PARALELA AL EJE DE GUÍAS:**

Esfuerzo en guías: 
$$F_x = \frac{g_n \cdot (P + q_2 + q_3) \cdot (X_p - X_s) + F_s \cdot (X_1 - X_s)}{n \cdot h} = 175 \text{ N}$$

Momento máximo en guías: 
$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot L}{16} = 5832 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

Coefficiente trabajo acero: 
$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 4,94 \text{ N/mm}^2$$

**- ESFUERZO COMBINADO:**

Suma coeficientes flexión: 
$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 4,94 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$$

Suma por cargas puntuales: 
$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M \cdot g_n}{A} = 4,94 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$$

**- ESFUERZO EN EL CUELLO DE LA GUÍA:**

Coefficiente del cuello guía: 
$$\sigma_f = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 3,23 \text{ N/mm}^2 \leq 244 \text{ N/mm}^2$$

**- FLECHAS:**

Para el eje X: 
$$\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 0,13 \text{ mm} \leq 10 \text{ mm}$$

Para el eje Y: 
$$\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 0,00 \text{ mm} \leq 10 \text{ mm}$$

**- GUIAS DEL CONTRAPESO****- DATOS DEL ELEVADOR**

Peso del contrapeso:	Cw =	1622 Kg
Dimensiones del contrapeso:	(ancho) Cy =	1080 mm
	(fondo) Cx =	150 mm
Peso equipos auxiliares sobre las guías:	Mw =	0 Kg
Factor de impacto equipos auxiliares:	K3w =	0 Kg

#### - DATOS DE LAS GUÍAS DEL CONTRAPESO

Perfil de la guía tipo:	GUIA T-5 (T70-1/A)
Módulo de elasticidad del acero:	E = 2.100.000 Kg/cm <sup>2</sup>
Momentos de inercia:	Ix = 41,30 cm <sup>4</sup>
	Iy = 18,83 cm <sup>4</sup>
Modulo resistente del acero:	Wx = 9,19 cm <sup>3</sup>
	Wy = 5,39 cm <sup>3</sup>
Radio de giro mínimo:	i = 1,41 cm
Peso por unidad de longitud:	k = 0,074 Kg/cm
Sección de la guía:	A = 951 mm <sup>2</sup>
Ancho del cuello de la guía:	c = 6 mm
Distancia entre apoyos:	Lw = 3560 mm
Número de guías:	nw = 2
Distancia entre rozaderas:	hw = 3000 mm
Gravedad:	gn = 9,81 m/s

#### - CÁLCULO DE LA FLEXIÓN ESTÁTICA DEL CONTRAPESO

##### - FUNCIONAMIENTO NORMAL. Eje X

Factor de impacto:	K2 = 1,2
Esfuerzo en guías:	$F_x = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot (C_w + q_2 + q_3) \cdot 0,1 \cdot C_x}{n \cdot h_w} = 41 \text{ N}$
Momento máximo en guías:	$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot L}{16} = 2709 \text{ N}\cdot\text{cm}$
Coefficiente trabajo acero:	$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 5,03 \text{ N/mm}^2$

##### - FUNCIONAMIENTO NORMAL. Eje Y

Esfuerzo en guías:	$F_y = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot (C_w + q_2 + q_3) \cdot 0,05 \cdot C_y}{\frac{n}{2} \cdot h_w} = 292 \text{ N}$
--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Momento máximo en guías:  $M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot L}{16} = 19504 \text{ N}\cdot\text{cm}$

Coeficiente trabajo acero:  $\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 21,22 \text{ N/mm}^2$

- ESFUERZO COMBINADO:

Suma coeficientes flexión:  $\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 26,25 \text{ N/mm}^2 \leq 195 \text{ N/mm}^2$

Suma por cargas puntuales:  $\sigma = \sigma_m + \frac{k3w \cdot M_w \cdot g_n}{A} = 26,25 \text{ N/mm}^2 \leq 195 \text{ N/mm}^2$

- ESFUERZO EN EL CUELLO DE LA GUÍA:

Coeficiente del cuello guía:  $\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 2,09 \text{ N/mm}^2 \leq 195 \text{ N/mm}^2$

- FLECHAS:

Para el eje X:  $\delta_x = \frac{0,7 \cdot F_x \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_y} = 0,68 \text{ mm} \leq 10 \text{ mm}$

Para el eje Y:  $\delta_y = \frac{0,7 \cdot F_y \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_x} = 2,22 \text{ mm} \leq 10 \text{ mm}$

#### **- LIMITADOR DE VELOCIDAD DE CABINA Y SU CABLE DE ACTUACION**

- LIMITADOR DE VELOCIDAD DE CABINA

Diámetro del limitador:  $DI = 300 \text{ mm}$   
Diámetro del cable:  $dl_1 = 6,50 \text{ mm}$   
Composición: **WARRINGTON 6x19+1 NORMAL (LIM)**  
Carga de rotura por cable:  $K = 2653 \text{ Kg}$   
Velocidad de actuación del limitador mínima:  $V_{2min} = 2,45 \text{ m/s}$  **B**  $V_{2min} \geq 1,15 \cdot V$   
Velocidad de actuación del limitador máxima:  $V_{2max} = 2,55 \text{ m/s}$  **B**  $V_{2max} \leq 3,22 \text{ m/s}$   
Relación de flexión:  $\frac{DI}{dl_1} = 46 \geq 30$   
Esfuerzo mínimo proporcionado por el limitador en bajada:  $Fl_1 = 850 \geq 300 \text{ N}$   
Esfuerzo mínimo proporcionado por el limitador en subida:  $Fl_2 = 300 \geq 300 \text{ N}$   
Coeficiente de seguridad en bajada:  $\frac{K}{Fl_1} = 31 \geq 8$   
Coeficiente de seguridad en subida:  $\frac{K}{Fl_2} = 87 \geq 8$

La viabilidad del limitador estará supeditada a las siguientes condiciones a comprobar en obra:

- Paracaídas del tipo: paracaídas progresivo.
- El esfuerzo necesario para la actuación del paracaídas será menor o igual que la mitad del esfuerzo mínimo proporcionado por el limitador.

$$F_{p1} \leq \frac{F_{l1}}{2}$$

$$F_{p2} \leq \frac{F_{l2}}{2}$$

Siendo  $F_{p1}$  y  $F_{p2}$  los esfuerzos necesarios para el accionamiento paracaídas y parasubidas respectivamente.

- El sistema tensor asegurará un valor mínimo de tensión en el eje de la polea de 820 N (bidireccional) y será del tipo especificado en la homologación del limitador.

#### - CÁLCULOS DEL GRUPO TRACTOR

##### - ESTIMACIÓN DE POTENCIA DEL MOTOR

Carga útil o nominal no compensada:	$q = 50 \% \text{ de } (C) = 225,0 \text{ Kg}$
Carga de los cables no compensada:	$q1 - q2/Z = 31,59 \text{ Kg}$
Rendimiento del conjunto:	$nu = 0,90$
Potencia teórica:	$W_t = \frac{(q + q1 - q2/Z) \cdot v \cdot gn}{(nu \cdot 10^3)} = 6,99 \text{ Kw} \leq 7,80$
Kw	
Potencia elegida:	$W = 7,80 \text{ Kw}$

##### - CÁLCULO DE LA ADHERENCIA

Tipo de garganta:	Garganta semicircular
Ángulo de la garganta:	$\gamma = 0,79 \text{ Rad}$ 45 grados
Ángulo del desfondado:	$\beta = 0,00 \text{ Rad}$ 0 grados
Ángulo de arrollamiento de los cables:	$\alpha = 5,92 \text{ Rad}$ 339 grados
Deceleración de frenado:	Amortiguador carrera normal $a = 0,50 \text{ m / s}$
Peso del dispositivo tensor de compensación:	$M_{comp} = 0 \text{ Kg}$
Masa reducida de la polea de desvío del lado de la cabina:	$m_{DPcar} = 0 \text{ Kg}$
Masa reducida de la polea de desvío del lado del contrapeso:	$m_{DPcw} = 27 \text{ Kg}$
Masa reducida poleas estribo lado cabina:	$m_{Pcar} = 0 \text{ Kg}$
Número poleas estribo lado cabina:	$l_{car} = 0$
Masa reducida poleas lado contrapeso:	$m_{Pcw} = 0 \text{ Kg}$
Número poleas lado contrapeso:	$l_{cw} = 0$
Fuerza fricción guías de cabina:	$FR_{car} = 77 \text{ N}$
Fuerza fricción guías de contrapeso:	$FR_{cwt} = 149 \text{ N}$

- CONDICIÓN DE CARGA EN CABINA

Coefficiente de rozamiento  $\mu = 0,10$

Factor de fricción en caso de cabina retenida:

$$f = \mu \cdot \frac{4 \cdot \left( \cos \frac{\gamma}{2} - \sin \frac{\beta}{2} \right)}{\pi - \beta - \gamma - \sin \beta + \sin \gamma} = 0,12$$

a) Cabina situada en la parte inferior con el 125% de la carga útil.

Fuerza en el cable en el lado de cabina (T1):

$$T_1 = \frac{(W + 1,25 \cdot C + q1) \cdot gn}{Z} + \frac{M_{comp} \cdot gn}{2 \cdot Z} + \frac{FR_{car}}{Z} = 17020 \text{ N}$$

Fuerza en el cable en el lado del contrapeso (T2):

$$T_2 = \frac{(W + q2) \cdot gn}{Z} + \frac{M_{comp} \cdot gn}{2 \cdot Z} + \frac{FR_{cwt}}{Z} = 13471 \text{ N}$$

Tracción disponible:  $e^{f \cdot \alpha} \geq \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow 2,04 \geq 1,26$

- CONDICIÓN DE FRENADO DE EMERGENCIA

Velocidad de los cables:  $V_c = 1 \text{ m / s}$

Coefficiente de rozamiento:  $\mu = \frac{0,1}{1 + V_c/10} = 0,08$

Factor de fricción en caso de frenado de emergencia:

$$f = \mu \cdot \frac{4 \cdot \left( \cos \frac{\gamma}{2} - \sin \frac{\beta}{2} \right)}{\pi - \beta - \gamma - \sin \beta + \sin \gamma} = 0,10$$

a) Cabina bajando cargada situada en la parte inferior.

Fuerza en el cable en el lado de cabina (T1):

$$T_1 = \frac{(W + C + q3) \cdot (gn + a)}{Z} + \frac{M_{comp} \cdot gn}{2 \cdot Z} + \frac{q1}{Z} \cdot (gn + Z \cdot a) + \left( n_{DPcar} \cdot Z \cdot a \right) \cdot \left[ q1 \cdot a \cdot \left( \frac{Z^2 - 2 \cdot Z}{2} \right) + \sum_{i=1}^{Z-1} (MP_{car} \cdot l_{car} \cdot a) \right] - \frac{FR_{car}}{Z} = 16718 \text{ N}$$

Fuerza en el cable en el lado del contrapeso (T2):

$$T_2 = \frac{(Cw + q2)(gn - a)}{Z} + \frac{M_{comp} \cdot gn}{2 \cdot Z} - \frac{2 \cdot m_{PTD} \cdot a}{Z}$$

$$- \left( n_{DPcw} \cdot Z \cdot a \right) - \sum_{i=1}^{Z-1} (MP_{cw} \cdot l_{cw} \cdot a) - \frac{FR_{cwt}}{Z} = 12480 \text{ N}$$

Tracción disponible:  $e^{f \cdot \alpha} \geq \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow 1,77 \geq 1,34$

b) Cabina subiendo vacía situada en la parte superior

Fuerza en el cable en el lado de cabina (T1):

$$T_1 = \frac{(C + q2 + q3)(gn - a)}{Z} + \frac{M_{comp} \cdot gn}{2 \cdot Z} - \frac{2 \cdot m_{PTD} \cdot a}{Z}$$

$$- \left( n_{DPcar} \cdot Z \cdot a \right) - \sum_{i=1}^{Z-1} (MP_{car} \cdot l_{car} \cdot a) - \frac{FR_{car}}{Z} = 10743 \text{ N}$$

Fuerza en el cable en el lado del contrapeso (T2):

$$T_2 = \frac{Cw \cdot (gn + a)}{Z} + \frac{M_{comp} \cdot gn}{2 \cdot Z} + \frac{q1}{Z} \cdot (gn + Z \cdot a) + \left( n_{DPcw} \cdot Z \cdot a \right)$$

$$- q1 \cdot a \cdot \left( \frac{Z^2 - 2 \cdot Z}{2} \right) + \sum_{i=1}^{Z-1} (MP_{cw} \cdot l_{cw} \cdot a) - \frac{FR_{cwt}}{Z} = 14258 \text{ N}$$

Tracción disponible:  $e^{f \cdot \alpha} \geq \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow 1,77 \geq 1,33$

- CABINA RETENIDA EN EL HUECO

Coefficiente de rozamiento  $\mu = 0,20$

Factor de fricción en caso de cabina retenida:

$$f = \mu \cdot \frac{4 \cdot \left( \cos \frac{\gamma}{2} - \sin \frac{\beta}{2} \right)}{\pi - \beta - \gamma - \sin \beta + \sin \gamma} = 0,24$$

a) Cabina situada en la parte superior con el contrapeso apoyado en el amortiguador

Fuerza en el cable en el lado de cabina (T1):

$$T_1 = \frac{(C + q2 + q3) \cdot gn}{Z} + \frac{M_{comp} \cdot gn}{2 \cdot Z} + \frac{FR_{car}}{Z} = 11397 \text{ N}$$

Fuerza en el cable en el lado del contrapeso (T2):

$$T_2 = \frac{q1 \cdot gn}{Z} = 2645 \text{ N}$$

Tracción disponible:  $\frac{T_1}{T_2} \geq e^{f \cdot \alpha} \quad 4,31 \geq 4,17$

b) Contrapeso situado en la parte superior con la cabina apoyada en el amortiguador

Fuerza en el cable en el lado de cabina (T1):

$$T_1 = \frac{q1}{Z} \cdot gn = 2645 \text{ N}$$

Fuerza en el cable en el lado del contrapeso (T2):

$$T_2 = \frac{(w + q_2) \cdot gn}{Z} + \frac{M_{\text{comp}} \cdot gn}{2 \cdot Z} + \frac{FR_{\text{cwt}}}{Z} = 13471 \text{ N}$$

Tracción disponible:  $\frac{T_2}{T_1} \geq e^{f \cdot \alpha} \quad 5,09 \geq 4,17$

## - CABLES DE SUSPENSIÓN

### FACTOR DE SEGURIDAD

Número equivalente de la polea de tracción:	Neqt =	2,00
Número de poleas con doblez simple:	Nps =	2
Número de poleas con doblez invertido:	Npr =	0
Diámetro de la polea de tracción:	Dt =	440
Diámetro medio de las poleas :	Dp =	450

$$\text{Relación entre la polea de tracción y la de desvío: } Kp = \left( \frac{Dt}{Dp} \right)^4 = 0,91$$

$$\text{Número equivalente de las poleas de desvío: } Neqp = Kp \cdot (Nps + 4 \cdot Npr) = 1,83$$

$$\text{Número equivalente de las poleas: } Neq = Neqt + Neqp = 3,83$$

$$\text{Factor de seguridad: } Sf = 10^{\left( \frac{\text{Log} \left( \frac{695,85 \cdot 10^6 \cdot Neq}{dr^{8,567}} \right)}{\text{Log} \left( 77,09 \cdot \frac{Dt}{dr^{2,894}} \right)} \right)} = 11,52$$

### RELACIÓN DE FLEXIÓN

Diámetro de la polea menor:	D =	440 mm
Relación de flexión:	D/dr =	44 ≥ 40

### CÁLCULO DE LOS CABLES

Diámetro del cable de tracción:	dr =	6,00 mm
Composición:	DRAKO 250-T 8+IWRC	
Carga de rotura por cable:	K =	6901 Kg
Carga de rotura de la suspensión:	Q2 = Z · nc · K =	41406 Kg
Peso total:	Q = P + C + q1/Z =	1615 Kg
Coefficiente de seguridad:	Q2/Q =	25,64 ≥ 12 y ≥ Sf



### C.3 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

#### - CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Tensión eléctrica de fuerza:	E = 400 V
Tensión eléctrica de alumbrado:	Va = 220 V
Tensión eléctrica de maniobra:	Vm = 220 V
Potencia absorbida por el motor:	W = 7,80 Kw
Potencia absorbida por la maniobra:	Wm = 500 W
Potencia del alumbrado de la cabina:	Wc = 80 W
Longitud de la línea del cuadro a motor:	Lf = 5 m
Factor de potencia del motor a plena carga:	Cosφ = 0,8
Resistividad del cobre:	r = 0,018 ohm · mm <sup>2</sup> /m

#### - INSTALACIÓN DEL GRUPO TRACTOR

En cumplimiento del real decreto 842/2002(Reglamento Electrotécnico para Baja tensión)

Intensidad normal plena carga (ITC-BT-47): 
$$I_n = \frac{1,3 \cdot W}{\sqrt{3} \cdot E \cdot \cos\phi} = 18,29 \text{ A}$$

Sección del conductor a instalar (ITC-BT-19): 
$$S' = 6,00 \text{ mm}^2$$

Intensidad de arranque máxima admisible (ITC-BT-47):

$$I_a = I_n \cdot K = 36,59 \text{ A}$$

Resistencia óhmica unifilar línea motor:

$$R = r \cdot L_f / S' = 0,020 \text{ ohms}$$

Caída de tensión a plena carga (ITC-BT-19):

$$U_n = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos\phi = 0,38 \text{ V} < 5 \% E$$

Caída de tensión máxima en el arranque (ITC-BT-32):

$$U_a = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_a \cdot \cos\phi = 0,76 \text{ V} < 5 \% E$$

Tipo de conductor unipolar:

PVC con aislamiento de 750 V

Tubo o conducto protector (ITC-BT-21): PLASTOFLEX de 23,00 mm de diámetro

Protector sobreintensidad y fallo de fase: Termistores

Sensibilidad interruptor diferencial: 300 mA

Tipo de fusible: Automático magnetotérmico

Fusible: 25,00 A

#### - CIRCUITOS DE MANIOBRA

Intensidad en los conductores comunes:

$$I_m = 2 \text{ A}$$

Sección a instalar:

$$0,75 \text{ mm}^2$$

Tipo de conductor:

PVC con aislamiento de 500 V

Número total de conductores en salida de cuadro:

$$80$$

Tubo o conducto protector (ITC-BT-21):

Tubo de 23 mm de diámetro

Tipo de fusible:

Automático magnetotérmico

Fusible:

$$5 \text{ A}$$



### **- CIRCUITOS DE ALUMBRADO**

a) Iluminación de la cabina:	$I_c = W_c / V_a = 0,36 \text{ A}$
Sección a instalar:	0,75 mm <sup>2</sup>
Tipo de conductor unipolar:	PVC con aislamiento de 750 V
Sensibilidad interruptor diferencial:	30 mA
Tipo de fusible:	Automático magnetotérmico
Fusible:	5 A
b) Iluminación del cuarto de máquinas, hueco, foso y tomas de corriente	
Sección a instalar:	Según potencia y puntos de luz
Tipo de conductor unipolar:	PVC con aislamiento de 750 V
Sensibilidad interruptor diferencial:	30 mA
Tipo de fusible:	Automático magnetotérmico
Fusible:	5 A

### **- CONDUCTORES DE PROTECCION (ITC-BT-18, 19 Y 32)**

- Cuadro a grupo tractor 6,00 mm<sup>2</sup> aislado y en la misma canalización que los conductores activos.
- Cuadro a puertas, botoneras y señales: 2,5 mm<sup>2</sup> aislado y en la misma canalización que las líneas de recinto.
- Cuadro a cabina 3 x 1 mm<sup>2</sup> aislado formando parte del cordón de maniobra.

## **15. EFICIENCIA SOSTENIBLE**

### **15. 1. ASPECTOS INNOVADORES.**

En el ascensor Modelo tipo 1, con un diseño orientado al mercado residencial, se han aplicado nuevas tecnologías que permiten un ahorro energético de un 58% con respecto a los sistemas de elevación convencionales de finales del siglo XX. Algunas de las tecnologías empleadas en este nuevo diseño de ascensor son: Máquinas sin reductor “Gearless” con polea reducida que permiten unos ahorros de energía en KWh/año del 68% respecto a los ascensores hidráulicos y del 41% respecto a los ascensores con máquina con reductor; iluminación de cabina temporizada con la que se consiguen unos ahorros del 75% respecto a iluminaciones anteriores; optimización de algoritmos de ascensores en grupo; iluminación de led’s; displays de led’s,...

Además, en el ascensor ecológico Modelo tipo 1, parte del ahorro de energía y de la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> se consiguen, optimizando los consumos durante la vida útil del ascensor, desde las fases de diseño, proceso de fabricación, materias primas, embalajes, procesos logísticos, procesos de montaje y mantenimiento, optimización de rutas,...

En el ascensor Modelo tipo 1, se han optimizado los consumos y volúmenes en los siguientes porcentajes: Materias Primas – 20%, Gas – 21%, Agua – 22%, Plástico, Madera y Cartón – 15%, Pintura y Lodos – 37%.

Modelo tipo 1, aporta unos niveles de seguridad y confort a los usuarios y al personal de montaje y mantenimiento, que se han tenido en cuenta en todo el desarrollo del proyecto, desde la fase inicial.

Dentro de los objetivos que se han buscado con este modelo de ascensor podemos destacar:

1. Desarrollo de un producto cuyo mantenimiento es mínimo. Además, aquellos componentes que requieren labores de mantenimiento, se han diseñado de manera que éstas se optimicen tanto en tiempo como en seguridad del trabajo de los operarios.
2. Disminución de un 30 % en el consumo de su funcionamiento, por lo que la eficiencia de la instalación completa también se ve beneficiada.
3. Diseño y desarrollo de nuevos componentes, que disminuyen el nivel de ruidos, aumentan el confort y la seguridad de los usuarios, reducen el número de piezas necesarias y simplifican las labores de fabricación de componentes, ensamble del conjunto, instalación y mantenimiento.
4. Diseño de cabina que la hace más confortable al usuario y atractiva estéticamente al usuario, cuya decoración es fácilmente intercambiable y con un abanico de posibilidades muy amplio dentro de una línea de producto marcada.
5. Se tienen en cuenta aspectos como accesibilidad de personas con discapacidad, en el diseño del ascensor.

6. Se desarrollan sistemas de alarmas para evitar situaciones de riesgo, atrapamiento prolongado de personas en el interior de la cabina, etc., ante situaciones de falta de suministro eléctrico y averías.

Modelo tipo 1 está comprometido con la sostenibilidad, desde las primeras etapas del diseño, se ha analizado el ciclo de vida de todos sus componentes: el producto en sí y su funcionalidad, el embalaje, los medios de producción necesarios, el transporte y la logística, la instalación del ascensor, la operativa del mismo, su mantenimiento y servicio, las modernizaciones, y finalmente el reciclaje de los componentes y los residuos, una vez agotada la vida útil del aparato.

Los consumos energéticos que se originan a lo largo de la vida útil de un ascensor se reparten de la siguiente manera:

En fabricación: 17,5% (incluyendo expedición y montaje)

En uso y servicio: 78% (4/5 corresponden al uso y 1/5 al transporte para los servicios de mantenimiento)

En el reciclaje: 4,5% (incluyendo desmontaje, clasificación y transporte de residuos)

#### **15.1.1. Sostenibilidad de procesos**

El ascensor Modelo tipo 1, sin cuarto de máquinas, se ha diseñado teniendo en cuenta consumos y volúmenes de un ascensor, y que se han reducido de manera considerable en las siguientes cantidades:

- Volumen de embalajes y procesos logísticos: 30%
- Materias Primas: 20%
- Gas: 21%
- Agua: 22%
- Plástico, madera y cartón: 15%
- Pintura y lodos: 37%

En el ascensor Modelo tipo 1, se incorporan los siguientes componentes y procesos:

- Máquinas eléctricas sin reductor ('gearless') de imanes permanentes de alto rendimiento, controladas por un variador de tensión y frecuencia que minimizan el consumo y aumentan el confort durante el viaje y durante la aceleración y deceleración, así como la precisión en las paradas ( $\pm 5$  mm). Se consiguen ahorros de hasta el 45 % en comparación con instalaciones dotadas con máquinas con reductor y 2 velocidades o hasta el 70% en comparación con instalaciones hidráulicas.
- Iluminación con led de bajo consumo, con ahorros del 56% en comparación con la misma intensidad lumínica con tubos fluorescentes en el interior de las cabinas.

- Modos de apagado automático de iluminación cuando el ascensor no se está utilizando.
- Mecanismos de control que apagan los componentes electrónicos en el modo de espera y que permiten su puesta en marcha instantánea, ante la inmediatez de uso de un ascensor. En el ascensor típico residencial en España (450 kg, 1 m/s, 6 paradas), el consumo del ascensor en este modo de espera está en torno al 65% de su consumo total.
- Aplicación de todos los requisitos de Norma EN 81-70 la (accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad).
- El ruido emitido por la máquina sin reductor de imanes permanentes es inferior a los 55 dB, siendo la percepción en el interior de la cabina inferior a 45 dB.
- El consumo de aceite en el grupo tractor es nulo.

Si explicamos detalladamente cada uno de los aspectos innovadores del ascensor Modelo tipo 1, podemos señalar:

- Cabina autoportante: con este nuevo diseño, se dota a la propia cabina de una estructura resistente, con el objeto de reducir el peso de la misma, disminuir el tiempo de montaje, reducir los espacios de seguridad en el foso y la zona superior del hueco del ascensor.
- Máquina gearless: la máquina (microgearless) que se ha diseñado para este ascensor, es una máquina gearless (sin reductor), de mayor rendimiento. Además no necesita aceite para su mantenimiento y la vida útil de los componentes es comparable a la del propio ascensor. Además la polea motriz es de un diámetro de 240 mm, por lo que el par necesario que tiene que entregar la máquina es considerablemente menor (menor potencia demandada). Para un ascensor típico de 450 Kg, podremos reducir la potencia de los 5,5 Kw actuales en máquinas con reductor a los 2,7 kW en máquinas sin reductor (gearless), controladas por un variador de tensión y frecuencia.
- Cable de tracción  $\varnothing$  6mm: el estado de la técnica de los cables de tracción, exigía emplear cables de diámetros superiores a 8 mm, por lo que el diámetro de las poleas debía ser como mínimo de 320 mm. (para cumplir con la relación entre diámetro de cables y polea de 40:1), pero gracias a la máquina que tiene una polea motriz de un diámetro de 240 mm podemos utilizar cables con un diámetro de 6mm con precios competitivos y con un fuerza de tracción similar.
- Telealarma de *acuerdo con la EN 81-28*: en el nuevo sistema de telealarma, todas estas eficiencias serán consideradas. Así los usuarios que queden atrapados en su interior debido a una avería, falta de corriente, etc., podrán dar el aviso de dicha contingencia a un centro de control 24 h y todo ello de acuerdo a la nueva normativa EN 81-28, e integrado en un sistema de gestión de telealarmas para lo que se desarrollará un software específico.
- Puertas optimizadas: hasta la fecha las puertas se enviaban montadas a la obra, lo que en algunos casos provocaba problemas de seguridad a la hora de su manipulación debido a su elevado peso

aprox. 100kg. Para evitar cualquier riesgo las puertas de piso de los ascensores se envían en 3-4 bultos fácilmente manipulables de no más de 25 kg cada uno cumpliendo con la normativa de seguridad e higiene en el trabajo, de manera que se puede ensamblar fácilmente en obra.

Por tanto, este tipo de ascensor permite un consumo energético más reducido por lo que los gastos de una comunidad de vecinos se reducen en gran medida (al menos un 40% inferior). Así mismo el Modelo tipo 1 es un ascensor apto para realizar sustituciones completas de ascensores obsoletos en comunidades de vecinos, gracias a su consumo energético reducido, la reducción de los tiempos de espera, así como una aceleración y desaceleración suave con una precisión de +/- 5 mm de enrase.

Como otras ventajas de carácter social incorporadas en este tipo de ascensor se pueden señalar que se ha aumentado la seguridad laboral para los operarios de montaje y mantenimiento. Además, el hecho de llevar incorporado el variador de frecuencia en su máquina permite unos arranques y paradas más suaves dotándolo de un mayor confort para el viajero. El sistema de telealarma dota a este producto de una seguridad adicional para el usuario y la altura de los pulsadores y la disposición de los elementos, lo hace accesible a personas con movilidad reducida de acuerdo con la EN 81-70.

La contaminación acústica del ascensor Modelo tipo 1 es mínima dado que el ruido emitido por la máquina es inferior a los 55 dB. Las vibraciones transmitidas son mínimas, por lo que los vecinos que tengan sus viviendas colindantes con el hueco del ascensor, no percibirán el ruido continuo (problema de los ascensores sin cuarto de máquinas).

## 15.2. RECONOCIMIENTOS

Modelo tipo 1, ha recibido la Clasificación A en base a la Certificación de Consumo Energético de acuerdo a la norma alemana VDI 4707-1 (A-G) para ascensores. La clasificación A confiere la certificación del bajo consumo energético durante su vida útil: tanto en los periodos de funcionamiento, como cuando el ascensor se encuentra parado en modo “stand by”. Hay que tener en cuenta que en el rango de aplicación de este ascensor (residencial), el estado “stand by” supone más de un 80% del consumo.

La clase A energéticamente, supone el máximo rango que se puede alcanzar, por lo que las mejoras que se puedan conseguir, no incrementarán dicha clasificación aunque siempre hay campo de mejora en el consumo, por pequeño que este sea. Así, como otros proyectos para optimizar nuestro ascensor ecológico Modelo tipo 1 señalamos:

- Nueva iluminación led de menor consumo.
- Nuevos indicadores de posición de menor consumo.
- Reducir los consumos de las placas en modo “stand-by”.
- Optimizar las funciones de tráfico en ascensores en grupo.



Nueva Certificación de  
Eficiencia Energética sobre la  
norma VDI 4707-1



### 15.3. AHORRO ENERGÉTICO

#### Principales fuentes de ahorro energético en el ascensor MODELO TIPO 1

La mayor parte del ahorro de energía y de la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> se consigue optimizando los consumos durante la vida útil del ascensor. También es importante conseguir dicha optimización en su proceso de fabricación, ahorrando en materias primas, energía y reduciendo la generación de residuos. Otro ahorro importante es el que se consigue en la optimización de los embalajes y procesos logístico.

Con el Modelo tipo 1 se han optimizado los consumos y volúmenes en los siguientes porcentajes:

- Materias Primas: 20%.
- Gas: 21%.
- Agua: 22%.
- Plástico, madera y cartón: 15%.
- Pintura y lodos: 37%.

En el funcionamiento diario del ascensor los ahorros principales se han conseguido en:

#### 1.- Máquina gearless con polea reducida:

La máquina (gearless – sin reductor) se ha diseñado cuidadosamente, teniendo en cuenta que tiene un mayor rendimiento que aquellas que transfieren el par a través de un reductor con corona y eje sinfín. Además no necesita aceite para su mantenimiento. El ruido emitido es considerablemente menor, puesto que no existe reductor y la velocidad de giro del motor es mucho más baja (en torno a las 150 r.p.m. en la máquina del ascensor MODELO TIPO 1), comparado con la máquina con reductor (en torno a 1.500 r.p.m.), para 1 m/s de velocidad.

La potencia demandada a la máquina es menor en el ascensor MODELO TIPO 1 que en una instalación de similares características (carga nominal y velocidad), pero con máquina con reductor o hidráulica (HD):

Potencia de las máquinas HD / Reductor / MODELO TIPO 1		
HD 630 kg – 0,63 m/s	Con reductor 630 kg – 1 m/s	MODELO TIPO 1 630 kg – 1 m/s
12,5 kW	6,7 kW	3,8 kW

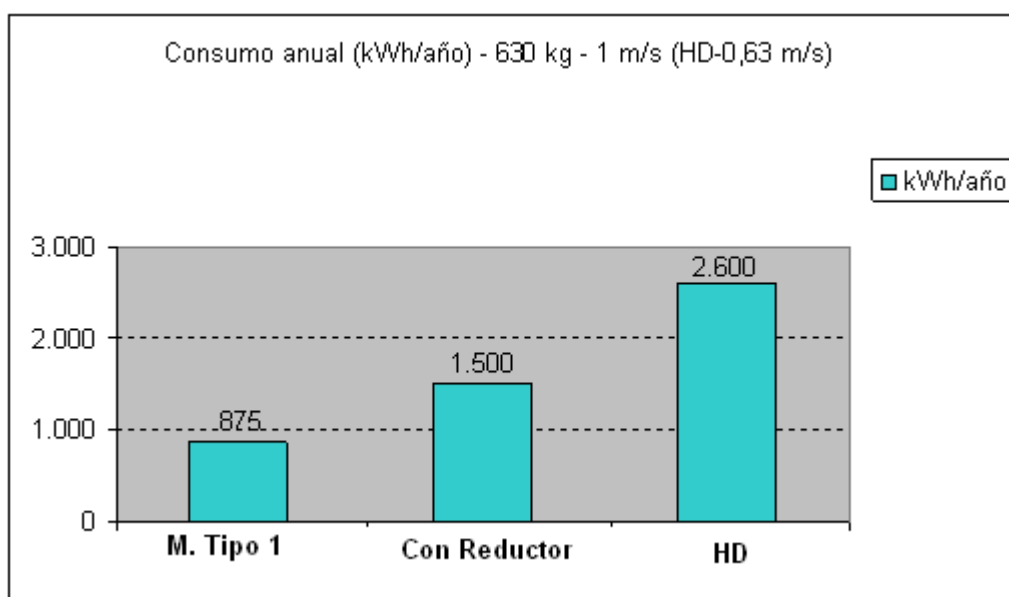
El ahorro por la diferencia de potencia demandada en una instalación MODELO TIPO 1 de 630 kg – 1 m/s, con un recorrido de 15 m (6 paradas), funcionando 5 horas al día los 365 días del año y un ascensor con reductor de 630 kg – 1 m/s:

Consumo anual reductor / MODELO TIPO 1			
Con reductor 630 kg – 1 m/s	MODELO TIPO 1 630 kg – 1 m/s	Ahorro kWh/año	Ahorro anual
1.500 kWh/año	875 kWh/año	625 kWh/año	41 %

El ahorro por la diferencia de potencia demandada en una instalación MODELO TIPO 1 de 630 kg – 1 m/s, con un recorrido de 15 m (6 paradas), funcionando 5 horas al día los 365 días del año y un ascensor hidráulico (HD) de 630 kg – 0,63 m/s.

Consumo anual HD / MODELO TIPO 1			
HD 630 kg – 0,63 m/s	MODELO TIPO 1 630 kg – 1 m/s	Ahorro kWh/año	Ahorro anual
2.600 kWh/año	875 kWh/año	1.725 kWh/año	66 %

Consumo anual (kWh/año) instalación 630 kg – 1 m/s (HD – 0,63 m/s), funcionando 5 horas, 365 días al año.



Las diferencias de potencia consumida entre un ascensor con máquina gearless (MODELO TIPO 1) y una máquina con reductor están en torno al 41 % menos (considerando solamente el consumo por el sistema de tracción).

Las diferencias de potencia consumida entre un ascensor con máquina gearless (MODELO TIPO 1) y un ascensor hidráulico (HD) están en torno al 68 % menos (considerando solamente el consumo por el sistema de tracción/impulsor).

## 2.- Iluminación de cabina temporizada:

Con este sistema se consigue una disminución en el consumo total del ascensor, puesto que la luz interior de cabina se apaga cuando el ascensor está parado. Dicha función de “apagado de cabina” es temporizada, siendo el tiempo normal de 20 minutos para iluminación con fluorescentes y de 1 minuto para el resto de iluminaciones, después de finalizar el último viaje. Dicho tiempo es programable en obra con la POME, con la BOMO (Botonera Operación Montaje) o al grabar el software. Dicha iluminación se vuelve a encender automáticamente al efectuar una llamada del ascensor.

El ahorro por la diferencia de potencia consumida entre un sistema con la iluminación de cabina encendida continuamente y otro con la iluminación temporizada (para dicho cálculo, se ha supuesto 1 h más de funcionamiento de iluminación, que de tiempo de funcionamiento de la instalación, por el retardo en el apagado debido a la temporización referida), es de:

- Sistema de iluminación con 2 fluorescentes de 18 W, funcionando 6 horas al día:

Consumo en iluminación de cabina 2 fluorescentes de 18 W			
Sin temporizador	Con temporizador	Ahorro kWh/año	Ahorro anual
315 kWh/año	79 kWh/año	236 kWh/año	75%

- Sistema de iluminación con 4 fluorescentes de 18 W, funcionando 6 horas al día:

Consumo en iluminación de cabina 4 fluorescentes de 18 W			
Sin temporizador	Con temporizador	Ahorro kWh/año	Ahorro anual

630 kWh/año	158 kWh/año	472 kWh/año	75%
-------------	-------------	-------------	-----

- Sistema de iluminación con 4 lámparas halógenas de 50 W, funcionando 6 horas al día:

Consumo en iluminación de cabina 4 lámparas de 50 W			
Sin temporizador	Con temporizador	Ahorro kWh/año	Ahorro anual
1.752 kWh/año	438 kWh/año	1.314 kWh/año	75%

### 3.- Máquina gearless con variador de frecuencia:

La instalación con variador de frecuencia confiere al aparato un confort mucho mejor que una instalación con motor de 2 velocidades.

Los ascensores con variador de frecuencia reducen el consumo de la instalación, sobre todo en los arranques (disminuye la intensidad en el arranque del ascensor al iniciar cada viaje a 1/3 de la intensidad requerida en una instalación con reductor sin variador de frecuencia), dotando al aparato de un funcionamiento más suave (arranques y paradas principalmente), por lo que el desgaste de los componentes es menor.

### 4.- Principales fuentes de confort en el ascensor MODELO TIPO 1

El ascensor MODELO TIPO 1 tiene un sistema de tracción donde la máquina es gearless controlada por un variador de lazo cerrado, que permite controlar la velocidad de giro del motor y modificar instantáneamente las curvas de aceleración y deceleración del sistema, consiguiendo una sensación de confort óptima. Además los periodos de aceleración y deceleración, con respecto a instalaciones de 2 velocidades, son menores, mejorando el nivel de servicio y el confort de la instalación.

El confort de los usuarios en un ascensor se puede medir de diferentes maneras, siendo los principales parámetros:

4.1.- La precisión de la parada en cada planta, entre pisadera de la puerta de piso y pisadera de la puerta de cabina.

4.2.- Vibraciones horizontales y verticales en el interior de cabina.

## 4.3.- Ruido emitido y percibido.

## 4.1.- Precisión de la parada en cada planta

La precisión de la parada en cada planta, es la cota medida entre la pisadera de la puerta de cabina y la pisadera de la puerta de piso y nos indica la precisión de la parada en cada viaje y la nivelación óptima de cabina.

- En el MODELO TIPO 1 dicho valor es de  $\pm 3$  mm.
- En un ascensor con reductor dicho valor es de  $\pm 6$  mm.

Precisión en la parada reductor / MODELO TIPO 1	
Con reductor	MODELO TIPO 1
$\pm 6$ mm	$\pm 3$ mm

## 4.2.- Las vibraciones horizontales y verticales en el interior de cabina

El valor de dichas vibraciones nos da una indicación de la sensación del usuario dentro de la cabina al realizar un viaje en el ascensor MODELO TIPO 1.

- Vibraciones horizontales MODELO TIPO 1: 10 mg
- Vibraciones verticales MODELO TIPO 1: 12 mg

Para instalaciones con reductor:

- Vibraciones horizontales con reductor: 16 mg
- Vibraciones verticales con reductor: 25 mg

Vibraciones con máquina reductor / MODELO TIPO 1	
Vibraciones horizontales con reductor	Vibraciones horizontales MODELO TIPO 1

16 mg	10 mg
Vibraciones verticales con reductor	Vibraciones verticales <b>MODELO TIPO 1</b>
25 mg	12 mg

## 4.3.- Ruido emitido y percibido

La diferencia del ruido emitido entre la máquina gearless empleada en el ascensor MODELO TIPO 1 y la máquina con reductor para condiciones de medición similares es:

Ruido emitido por la máquina reductor / MODELO TIPO 1	
Con reductor 630 kg – 1 m/s	<b>MODELO TIPO 1 630 kg – 1 m/s</b>
64 dBA	<b>≤ 55 dBA</b>

La diferencia del ruido en el interior de cabina en una instalación sin cuarto de máquinas, equipada con máquina gearless (GEARLESS) empleada en el ascensor MODELO TIPO 1 y la máquina con reductor para condiciones de medición similares es (hay que considerar que dicha medición depende del tipo de decoración y cabina empleada):

Ruido en el interior de cabina reductor / MODELO TIPO 1	
Con reductor 630 kg – 1 m/s	<b>MODELO TIPO 1 630 kg – 1 m/s</b>
57 dBA	<b>≤ 45 dBA</b>

Mediciones hechas con decoración de melamina.

## 5.- Consumo de aceite

La máquina gearless (MODELO TIPO 1) no tiene consumo de aceite, frente a las instalaciones de ascensor HD o con máquinas con reductor que sí que lo necesitan. La diferencia de consumo de aceite es:

Consumo de aceite HD /reductor / MODELO TIPO 1		
HD 630 kg – 0,63 m/s	Con reductor 630 kg – 1 m/s	MODELO TIPO 1 630 kg – 1 m/s
400 litros	5 litros	0 litros

Dicho aceite se cambia en las instalaciones cada 5-6 años aproximadamente.

## 6.- Emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera

La emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera está indirectamente relacionada con la fuente de generación de electricidad y puede variar en función de dicho origen (centrales térmicas con materia prima diferente).

Teniendo en cuenta una emisión de 0,3 kg CO<sub>2</sub> por cada 1 kWh generado y considerando los consumos anuales según el tipo de aparato resultaría un ahorro de emisiones de:

La disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> por la diferencia de potencia demandada en una instalación de 630 kg – 1 m/s, con un recorrido de 15 m (6 paradas), funcionando 5 horas al día los 365 días del año.

Emisión de CO <sub>2</sub> reductor / MODELO TIPO 1			
Con reductor 630 kg – 1 m/s	MODELO TIPO 1 630 kg – 1 m/s	Ahorro CO <sub>2</sub> /año	Ahorro anual
495 kg CO <sub>2</sub> /año	290 kg CO <sub>2</sub> /año	205 kg CO <sub>2</sub> /año	41 %

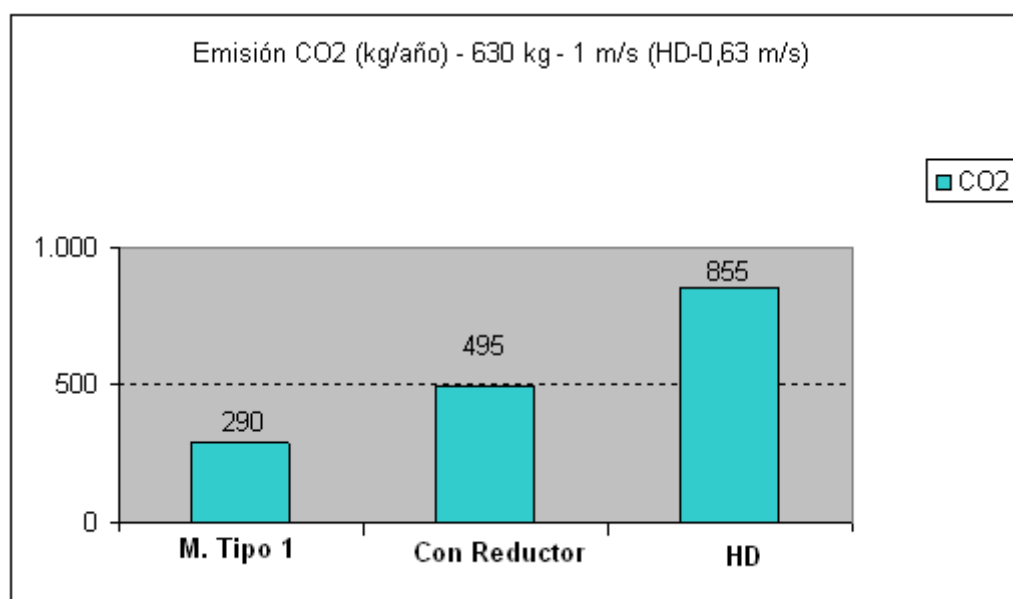
Emisión considerada: 0,3 kg de CO<sub>2</sub> cada kWh generado.

El ahorro por la diferencia de potencia demandada en una instalación de 630 kg – 1 m/s, con un recorrido de 15 m (6 paradas), funcionando 5 horas al día los 365 días del año y un ascensor hidráulico (HD) de 630 kg – 0,63 m/s.

Emisión de CO <sub>2</sub> HD / MODELO TIPO 1			
HD 630 kg – 0,63 m/s	MODELO TIPO 1 630 kg – 1 m/s	Ahorro CO <sub>2</sub> /año	Ahorro anual
855 kg CO <sub>2</sub> /año	290 kg CO <sub>2</sub> /año	565 kg CO <sub>2</sub> /año	66 %

Emisión considerada: 0,3 kg de CO<sub>2</sub> cada kWh generado.

Emisión anual de CO<sub>2</sub> (kg/año) instalación 630 kg – 1 m/s (HD – 0,63 m/s), funcionando 5 horas, 365 días al año.





A continuación vamos a detallar los aspectos innovadores de este ascensor, algunos de ellos ya hemos dado datos significativos de ellos y otros los describimos con mayor detalle.

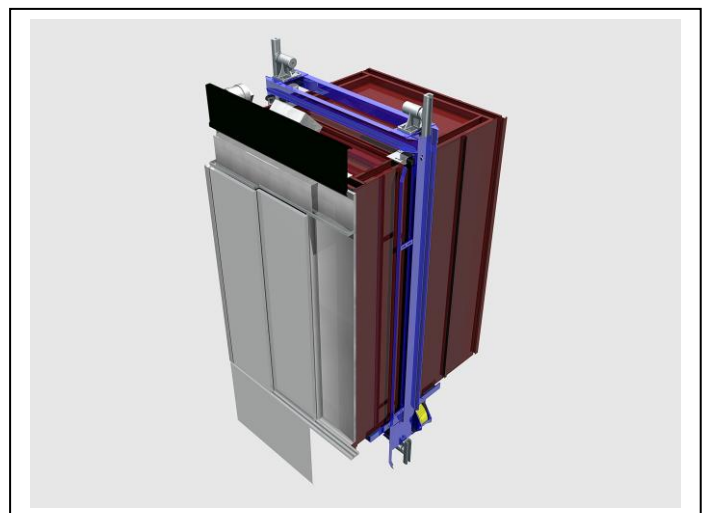
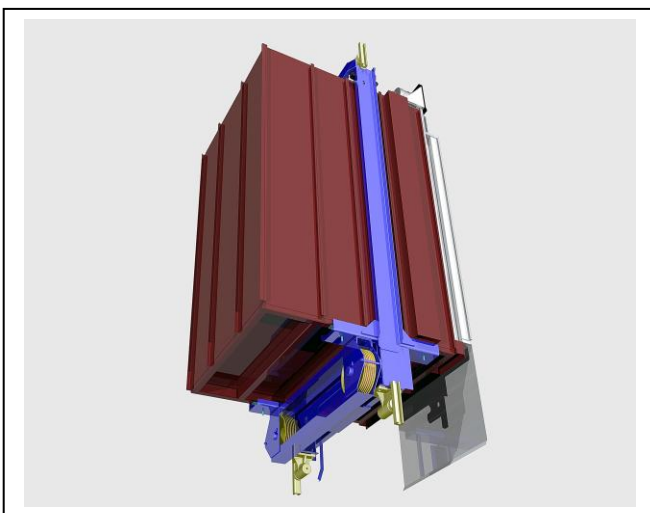
Estos componentes son:

1. **Cabina autoportante.**
2. **Máquina gearless de poco volumen, controlada por un variador de frecuencia**
3. **Trampilla escamoteable en el techo de cabina**
4. **Telealarma de acuerdo a EN 81-28.**
5. **Puertas de piso optimizadas.**
6. **Adecuación estandarizada de la norma de minusválidos EN 81-70.**

A continuación describimos cada uno de estos componentes:

1. Cabina autoportante y con montaje en obra desde el interior de la plataforma.

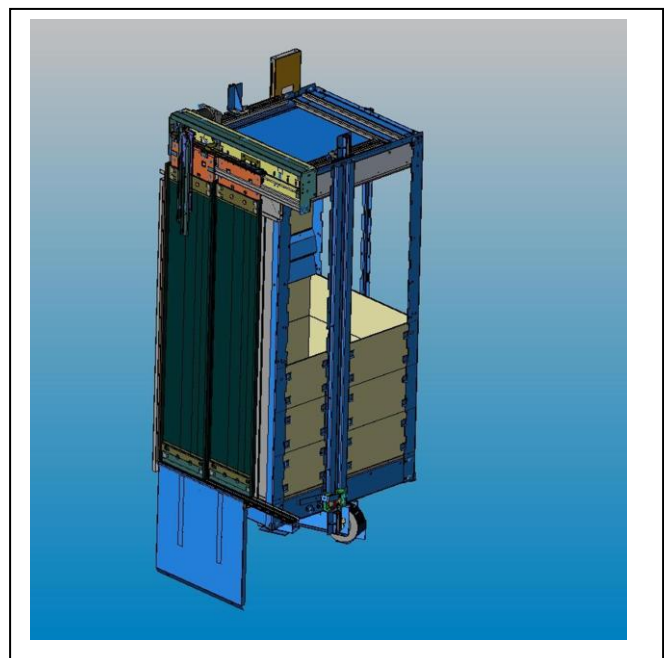
Hasta la fecha las cabinas estaban soportadas por un estribo. Dicho estribo lleva el elemento de guiado (rozaderas o rodaderas) a lo largo de las guías de la cabina. Con este nuevo diseño, se pretende eliminar el elemento de soporte, dotando a la propia cabina de una estructura resistente, con el objeto de reducir el peso de la misma, disminuir el tiempo de montaje, reducir los espacios de seguridad en el foso y la zona superior del hueco del ascensor.



Cabina antigua con paneles de chapa exteriores, sobre los que se coloca la decoración (interiormente) y estribo con rozaderas, acúñamientos y poleas de desvío.

En los gráficos que se presentan se puede apreciar el diseño de la anterior cabina (en color granate), soportada por el estribo (en color azul). Además la cabina, según se aprecia en dichas imágenes, está formada por una estructura de paneles de chapa exteriores, que soportan la decoración interior.

La nueva cabina, estará diseñada con una estructura portante capaz de soportar los esfuerzos resultantes de un posible acúñamiento, de las tensiones producidas por la tracción de los cables de acero y la propia decoración de la misma.



Cabina nueva sin paneles de chapa exteriores, sin estribo y con rozaderas, acúñamientos y poleas de desvío directamente acoplados a la estructura de la cabina.

En los gráficos que se muestran, se aprecia que la cabina tiene una base estructural sobre la que se colocan las poleas de desvío y los acúñamientos, así como las rozaderas. Además se refuerzan los dos postes verticales que confieren rigidez al conjunto de la cabina.

La otra característica novedosa de esta cabina es la ausencia de paneles de chapa exteriores para soportar la decoración interior, puesto que los paneles que forman la decoración son a su vez elementos que rigidizan el conjunto. Se colocan desde el interior de la plataforma de cabina, en obra, necesitándose para dicha operación un único operario. Este sistema de decoración confiere a la cabina una versatilidad de decoraciones, un cambio fácil de paneles en caso de modificación de decoración en la vida útil del ascensor o por actos de vandalismo...

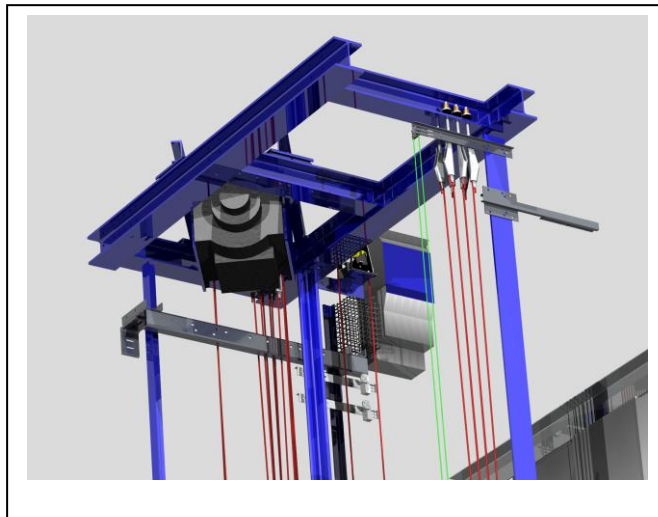
Con esta decoración se ha conseguido disminuir el peso de la cabina considerablemente, por lo tanto es menor el peso que hay que contrapesar (ahorro en pesas), es menor la carga sobre el eje de la máquina (menores dimensiones de dicho eje y optimización de material y volumen de la máquina) y el par necesario, entregado por la máquina, será por lo tanto menor. Como resultado de dicha disminución de peso muerto suspendido, el número de los cables de tracción o el diámetro de los mismos puede ser menor (o su resistencia a la tracción menor para el mismo número de cables).

Con dicha solución necesitaremos menos materia prima y la energía necesaria para su transformación, menos materiales contaminantes (pinturas, disolventes...) y menos peso para contrapesar en el otro ramal del ascensor (implica menos acero u hormigón).

## 2. Máquina gearless de poco volumen, controlada por un variador de frecuencia.

El estado actual de la técnica en los ascensores sin cuarto de máquinas implica máquinas con reductor, de mayor volumen y más ruidosas (al girar a 1.500 r.p.m.), así como la necesidad de sumergir el sinfín y la corona en aceite. Existe una primera generación de máquinas sin reductor (gearless), que son de gran volumen y peso, por lo que su ubicación en el interior del hueco obliga a soportar unos trabajos de obra civil adicional y a pedir al cliente un mayor espacio de seguridad en la zona superior del hueco del ascensor.

Debido a las características actuales de los ascensores, la potencia que debe entregar dicha máquina es muy superior a la que se necesitará en el diseño futuro.



Máquina gearless con polea de 320 mm, de gran volumen y soportada en estructura auxiliar.

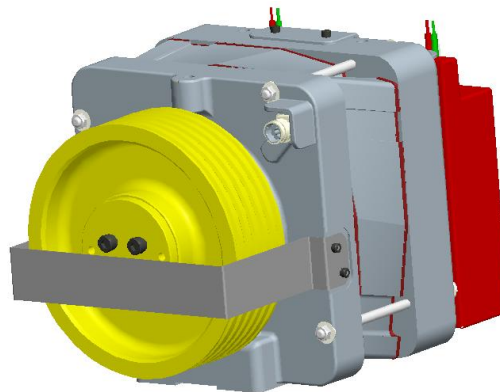


Máquina con reductor con polea de 320 mm, de gran volumen y soportada en estructura auxiliar.

La máquina (microgearless) que se diseñará, es una máquina gearless (sin reductor), de mayor rendimiento. Además no necesita aceite para su mantenimiento y la vida útil de los componentes es comparable a la del propio ascensor.

El ruido emitido es mínimo, puesto que hay que considerar la inexistencia de reductor y la velocidad de giro del motor muy baja (en torno a 120 r.p.m.).

Además la polea motriz es de un diámetro de 240 mm, por lo que el par necesario que tiene que entregar la máquina es considerablemente menor. La potencia necesaria disminuirá considerablemente. Para un ascensor típico de 450 Kg, podremos reducir la potencia de los 5,5 Kw actuales en máquinas con reductor a los 3,5 Kw en máquinas sin reductor (gearless), controladas por un variador de tensión y frecuencia.



Máquina sin reductor (gearless), con polea de 240 mm, de volumen pequeño y preparada para apoyar en guías de cabina,

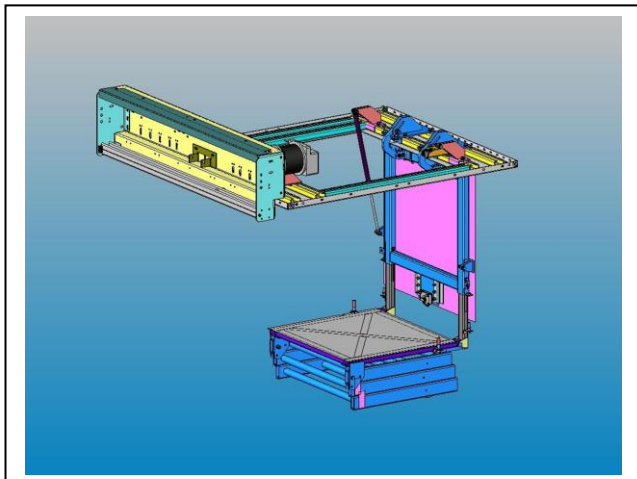
La regulación de velocidad por medio de un variador de tensión y frecuencia, ofrece al conjunto del ascensor un mayor confort (no es un motor de 2 velocidades donde el cambio de un devanado al otro es perceptible para el usuario), debido al incremento o disminución progresiva de velocidad al variar la tensión y la frecuencia entregada al motor. Además los picos de intensidad en los arranques se ven drásticamente disminuidos, con lo que esto supone de mejora en la demanda de red, perturbaciones en la misma y sobredimensionamiento de sistemas de seguridad de sobreintensidad. Además se optimiza la intensidad demandada durante el funcionamiento a velocidad nominal.

Teniendo en cuenta estos factores, la disminución del ruido emitido en la zona de la máquina y el control del ascensor es considerable.

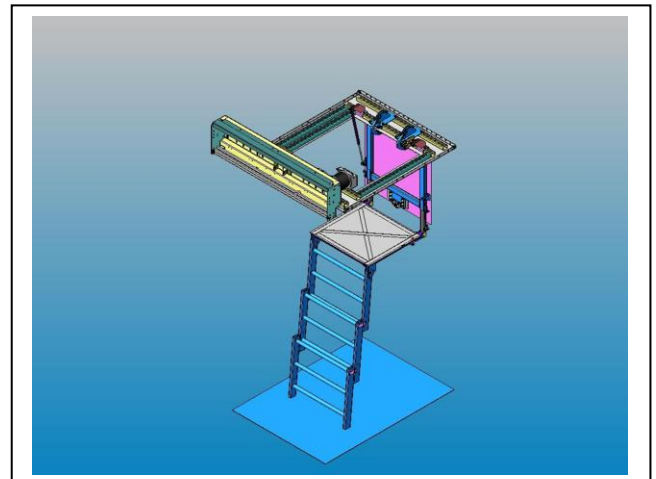
### 3. Trampilla escamoteable en el techo de cabina.

En los ascensores actuales el mantenimiento de los elementos que se encuentran en la zona superior del hueco (máquina, limitador de velocidad y ocasionalmente variadores de tensión y frecuencia), se realizan desde el techo de la cabina. Con este modo operativo del personal de mantenimiento, el recorrido libre de seguridad del ascensor en esa zona alta del hueco, no puede ser inferior a 3.650 mm, para evitar posibles atrapamientos entre el techo de cabina y el techo del hueco, del operario.

Con el sistema que se plantea, el techo de la cabina será no accesible y existirá una trampilla que se abatirá desde el interior de la cabina y que permitirá al operario con la mitad del tronco en el interior de la cabina. De esta manera, aumentamos considerablemente la seguridad en las labores de mantenimiento (el operario no tiene que subirse al techo de la cabina), y el recorrido libre de seguridad en la zona superior del hueco se ve disminuido con esta solución que además ofrece una alternativa de seguridad superior a la existente actualmente. El recorrido libre de seguridad con la trampilla abatible pasa a ser de 2.600 mm, por lo que se ofrece una enorme ventaja al constructor.



Plataforma de techo de cabina en posición de



Plataforma de techo de cabina abatida

### 4. Telealarma de acuerdo a EN 81-28.

Actualmente existe en los ascensores cuya instalación se haya producido posteriormente al año 1998, un sistema de petición de socorro, para poder pedir ayuda en caso de avería, atrapamiento o cualquier otra eventualidad. Este sistema no dispone de unas baterías autónomas por si se fuera la corriente, ni puede realizar un autodiagnóstico de la causa de la avería en el momento que se produce, ni discierne entre falsas alarmas o pulsos del botón de alarma.

En el nuevo sistema de telealarma, todas estas deficiencias serán consideradas. Así los usuarios que queden atrapados en su interior debido a una avería, falta de corriente, etc., podrán dar el aviso de dicha

contingencia a un centro de control 24 h y todo ello de acuerdo a la nueva normativa EN 81-28, e integrado en un sistema de gestión de telealarmas para lo que se desarrollará un software específico.

Con este sistema se consigue una mejor trazabilidad de las averías y una mejora en la asistencia a los usuarios en situaciones imprevistas.

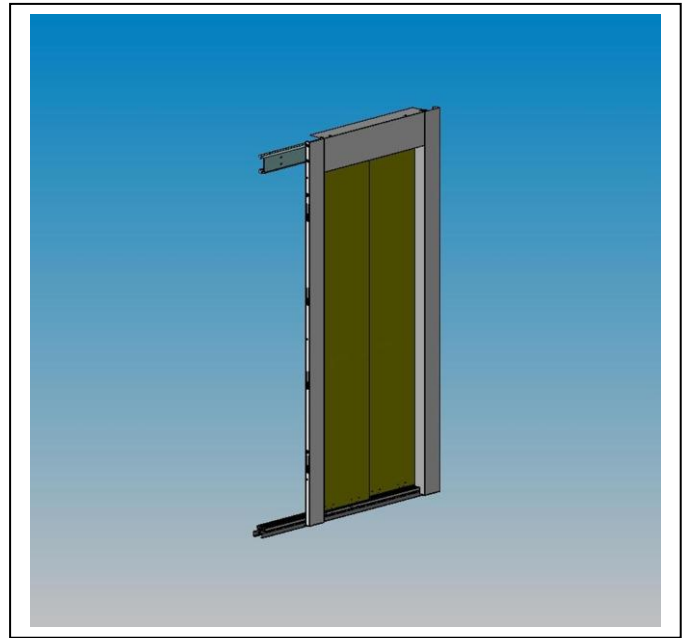
### 5. Puertas de piso optimizadas.

Normalmente las puertas de pasillo, las de piso se envían completamente montadas a obra con el consiguiente problema para manipularlas y servir las a las plantas del edificio. El volumen aproximado de una puerta estándar de 900 mm de luz es de 1.400 x 2.400 x 400 mm, con un peso de 95 kg. Es un bulto voluminoso que no es fácil manipular por el interior del hueco del ascensor.

El diseño nuevo se desarrollará con el objeto de entregar a obra una puerta que pueda suministrarse en 3 ó 4 bultos, de no más de 25 kg cada uno (normativa de seguridad e higiene en el trabajo), de manera que se puede ensamblar fácilmente en obra y su manipulación facilite dicha operación al tratarse de bultos más pequeños. Además podrá montarse por medio de un solo operario en obra.



Puerta de piso futura. Vista posterior con los mecanismos



Puerta de piso futura. Vista anterior de las hojas desde el pasillo del edificio

Además con el objeto de reducir los tiempos de montaje el objetivo es poder montarla en obra en 1 hora por medio de una única persona.

Para tal objeto se optimizarán las regulaciones y se disminuirán los componentes necesarios para reducir el número de piezas de repuesto.

### **6. Adecuación estandarizada de la norma de minusválidos EN 81-70.**

Con el objeto de integrar la norma EN 81-70 en el estándar se diseñarán las botoneras de cabina horizontales y los indicadores de posición digitales, llevarán integrado un sintetizador de voz.

Parte de estos elementos que sirven para la interacción entre usuario y el ascensor están desarrollados como componentes especiales. Lo que se pretende es incluirlos en el ascensor estándar, de manera que la línea de ascensores actuales, cumpla con la normativa EN 81-70.

Además , en el indicador de posición de cristal líquido se va a incorporar un sintetizador de voz, para que las personas con discapacidad visual, puedan conocer en todo momento la situación del ascensor, así como recibir mensajes sonoros, que puedan ser interesantes y diferentes en cada edificio. Se pretende desarrollar un software específico, para que dichos mensajes puedan modificarse dentro de las delegaciones de diferentes idiomas, características de los mensajes, etc.

Actualmente se pueda acoplar en el ascensor un sintetizador de voz comercial, que no tiene las características del que se diseñará, ni la versatilidad que se pretende.

Los pulsadores tendrán una plaquita con el lenguaje Braille. Se intentará que la leyenda de cada pulsador se corresponda con una letra, no con un mensaje, de manera que pueda utilizarse el mismo pulsador en cualquier país.

La decoración de las cabinas se adecuará a las necesidades de la norma EN 81-70, de manera que la altura de los elementos de pulsadores, indicadores de posición, etc., cumplan con dicha norma.

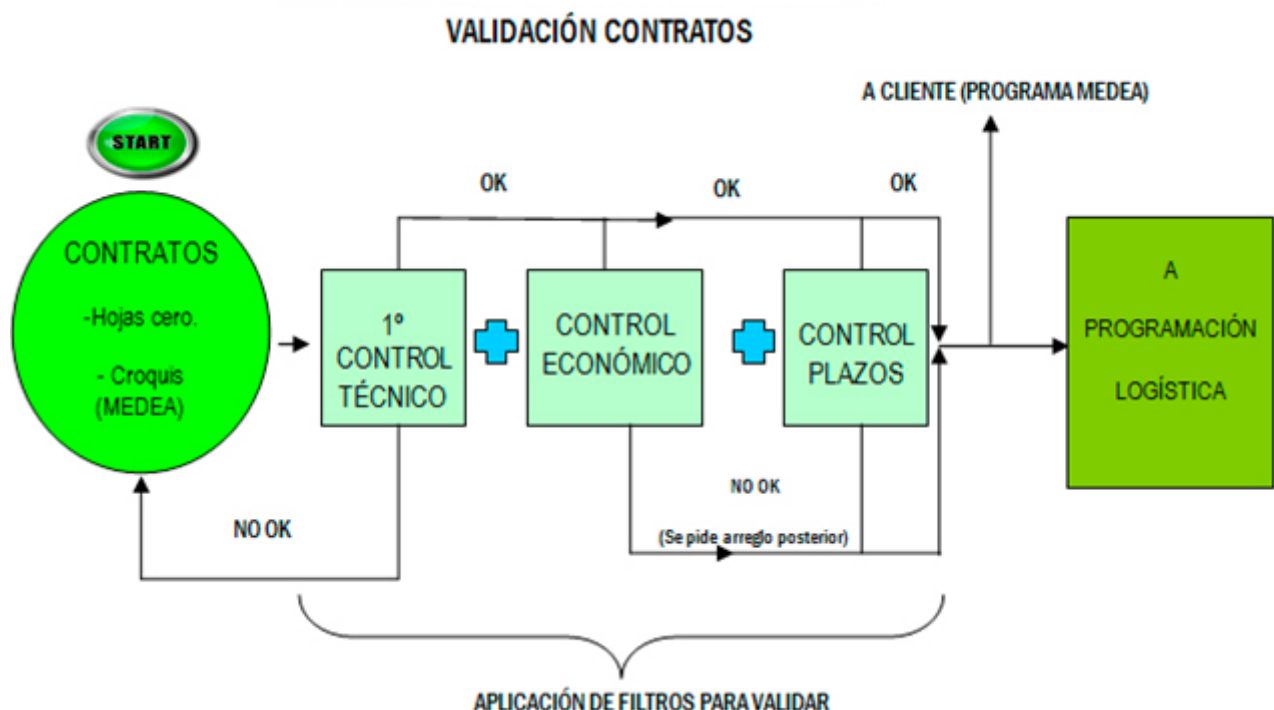


## 16. LOGÍSTICA

### 16.1. VALIDACIÓN LOGÍSTICA

El proceso de acopio y expedición, comienza con la Validación Logística de contratos procedentes de Medea y SAP (aplicaciones informáticas). No aplica a la contratación procedente de exportación. Así pues, una vez validado el pedido del ascensor y realizadas las compras de materiales a partir de la lista de elementos realizada con la aplicación SAP. Se tienen en cuenta todas las fechas en las que estarán disponibles los materiales y se van acopiando los mismos en un almacén, todos ellos bajo la asignación de un mismo número de orden de pedido.

Programación.



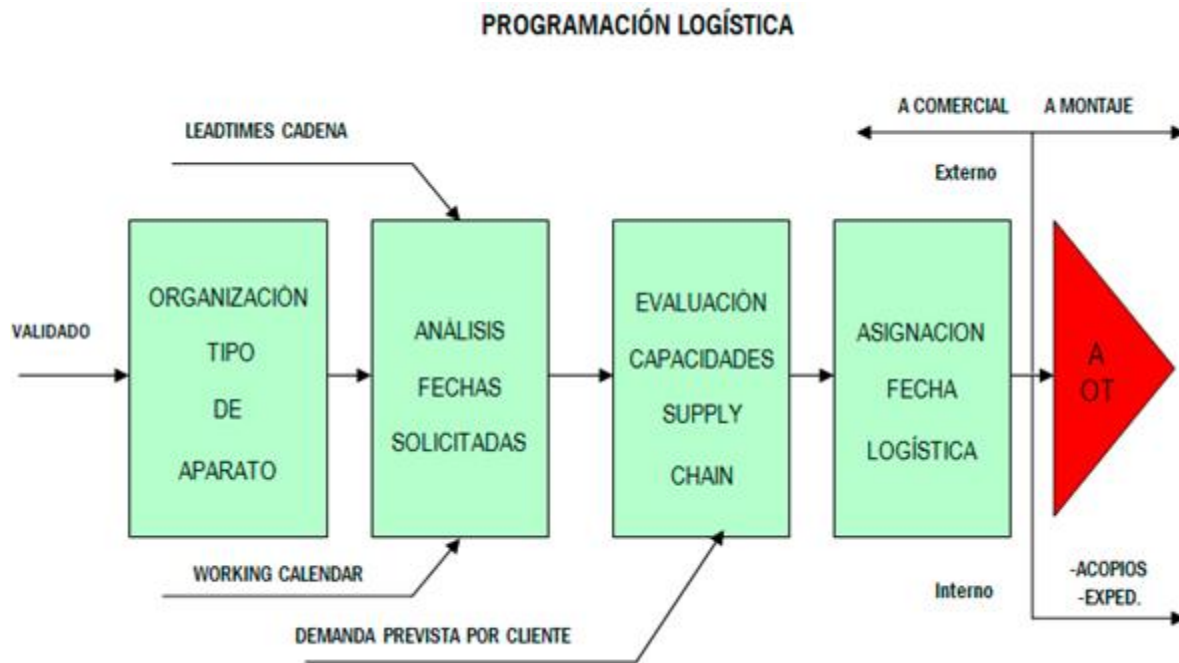
### 16.2. PROGRAMACIÓN LOGÍSTICA

Realizada la primera revisión que permite validar contratos entra en acción la Programación Logística.

Aquí se canalizan los tipos de ascensores y los plazos solicitados; se cotejan los plazos correspondientes de fabricación, se analiza el calendario y se consideran las capacidades reservadas para cada cliente y el estado de la Cadena de Suministro.



Una vez procesada la información, se asigna Fecha Logística, que es la fecha compromiso para el suministro para tener el material listo para entrega a cliente del ascensor.

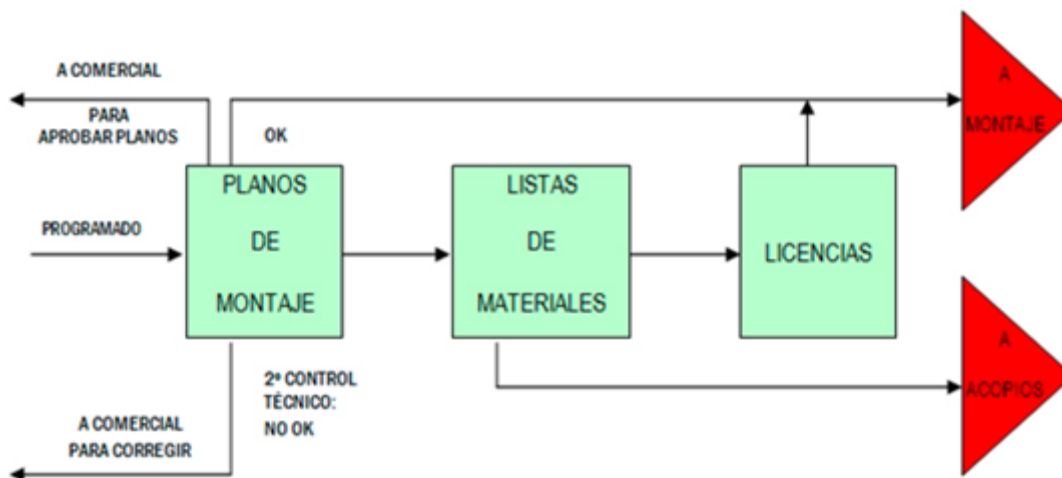


### 16.3. OFICINA TÉCNICA LOGÍSTICA

A partir de un configurador proporcionado por la Dirección Técnica, la Oficina Técnica gestiona los proyectos, planos de montaje y dossiers técnicos, bajo parámetros estandarizados en dinámica JIT (Just In Time).

Los plazos de entrega varían entre las 7 semanas para el Modelo Tipo 1. El flujograma es el siguiente:

#### CONFIGURACIÓN DE UDS.



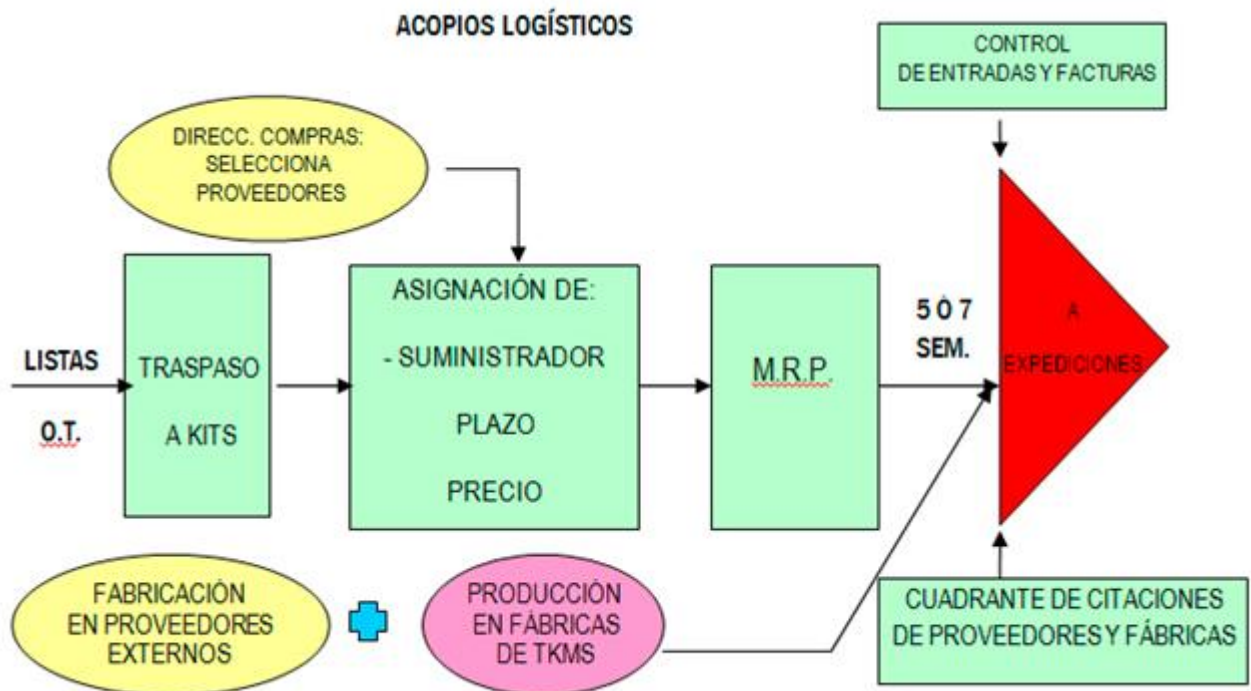
#### 16.4. ACOPIOS

En el momento de recibir las listas de elementos detalladas en la Oficinas Técnica, la unidad de acopios posiciona en la cadena de fabricación externa e interna los pedidos de materiales, agrupándolos en kits.

Las misiones principales en términos de eficacia y eficiencia son:

- En el caso de los materiales de producción externa asignar proveedor, plazo y precio según pautas marcadas en el proyecto.
- En el caso de fabricación interna preparar los lanzamientos hacia las diferentes factorías.
- Velar por el cumplimiento de los plazos, mediante seguimiento de la Cadena de Suministro basado en la anticipación.
- Generar el reporting necesario para interferir, si fuese preciso, en los puntos críticos del Flujo de Fabricación.
- Coordinar con el Centro Logístico de Consolidación y Distribución.
- La sistemática seguida en todo momento se basa en MRP (Material Requirement Planning).

El diagrama de actividades es:

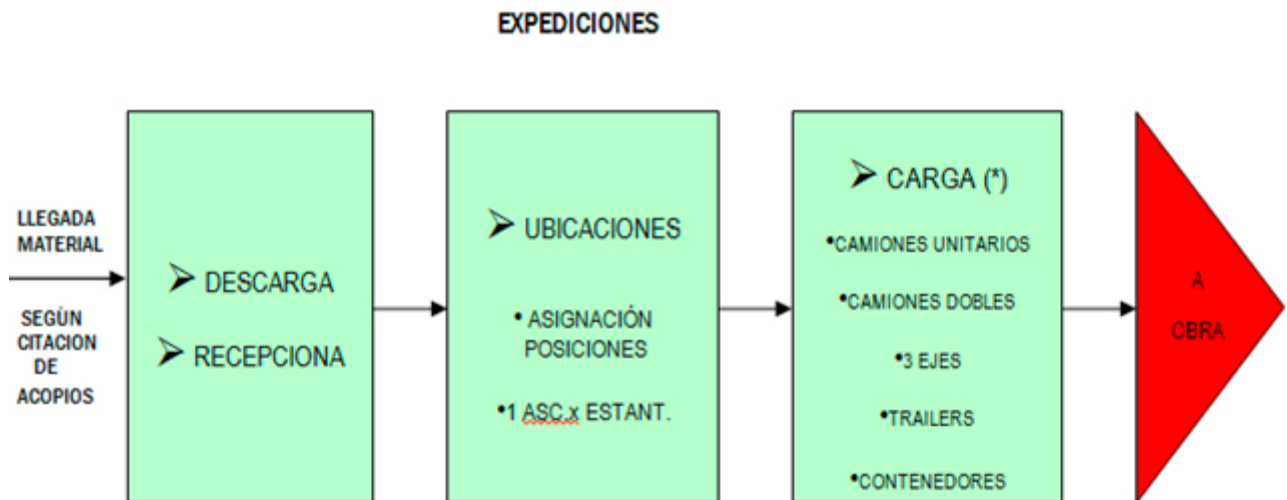


## 16.5. EXPEDICIONES

Esta es la última etapa antes de tener el material listo para cliente. Al Centro de Consolidación y Distribución llega el material previamente gestionado en fecha y forma. Es el turno de Expediciones, donde:

- Se coordinan las descargas de la red de proveedores y fábricas, nacionales e internacionales.
- Se procesan mercancías (identificación, control informático de entradas).
- Se consolida cada kit en el conjunto del ascensor y por orden de cliente que le corresponda.
- Finalmente, organizar las cargas, rutas con Flota de Transporte, y entregas con cada cliente dependiendo de cada Incoterm contractual.

Se opera bajo el siguiente flujograma:



Así pues, para nuestro ascensor Modelo Tipo 1 a suministrar, el plazo será de 7 semanas, llevando a cabo la siguiente referenciación de materiales:

1. Kit 1: Guías y Bases de arranque de guías
2. Kit 2: Accesorios y fijaciones
3. Kit 3: Estructura de cabina y techo de la misma
4. Kit 4: Piso de cabina
5. Kit 5: Decoración de cabina
6. Kit 6: Contrapeso
7. Kit 7: Pesas
8. Kit 8: Cables
9. Kit 9: Puertas de pasillo
10. Kit 10: Máquina
11. Kit 11: Kit eléctrico

A continuación podemos ver las características principales de tamaño de cada kit, una vez que se han recibido en el centro de consolidación y distribución y están listos para cargar en el camión y enviar el material a la obra.

Kit 1: Guías y Bases de arranque de guías

Guías: En tramos de la longitud marcada en el proyecto, en este caso 2,5 metros.



Kit 2: Accesorios y fijaciones



BRACKETS KIT	
LENGHT	1710 mm
WIDTH	1010 mm
HIGH	420-840 mm
WEIGHT	200-400 kg

Kit 3: Estructura de cabina y techo de la misma



CAR STRUCTURE KIT	
LENGHT	2600 mm
WIDTH	460 mm
HIGH	350 mm
WEIGHT	100-150 kg



CAR CEILING KIT	
LENGHT	1400-1600 mm
WIDTH	1200-1300 mm
HIGH	350 mm
WEIGHT	120-200 kg

Kit 4: Piso de cabina



CAR FLOOR KIT 630 kg	
LENGHT	1550 mm
WIDTH	1450 mm
HIGH	850 mm
WEIGHT	150-200 kg

Kit 5: Decoración de cabina



DECORATION KIT		
DIMENSIONS	A	B
LENGHT	1500 mm	1300 mm
WIDTH	1350 mm	1100 mm
HIGH	300 mm	300 mm
WEIGHT	150-200 kg	150-200 kg

Kit 6: Contrapeso



COUNTERWEIGHT KIT	
LENGHT	2660 mm
WIDTH	470 mm
HIGH	300 mm
WEIGHT	120 – 200 kg

Kit 7: Pesas



WEIGHTS KIT	
LENGHT	1000 mm
WIDHT	1000 mm
HIGH	50 mm
WEIGHT	Up to 1200 kg

Kit 8: Cables



CABLES KIT	
LENGHT	700 mm
WIDHT	500mm
HIGH	600mm
WEIGHT	40 – 120 kg



Kit 9: Puertas de pasillo



LANDING DOORS KIT		
LENGHT	2440 mm	2440 mm
WIDHT	700 mm	900 mm
HIGH	600mm	1200 mm
WEIGHT	300 kg	Up to 700 kg

Kit 10: Máquina



MACHINE KIT	
LENGHT	1150 mm
WIDHT	850 mm
HIGH	600 mm
WEIGHT	250 – 350 kg

Kit 11: Kit eléctrico



ELECTRICAL KIT	
LENGHT	2400 mm
WIDHT	600 mm
HIGH	1200 mm
WEIGHT	150-350 kg

## **17. MONTAJE**

### **17.1. INSTRUCCIONES DE MONTAJE**

#### **17.1.1. MECÁNICA**

##### **- FASE 0: LLEGADA Y ALOJAMIENTO EN OBRA**

A la llegada a obra, el técnico 1 mantendrá una entrevista de presentación con el jefe de obra o encargado, de esta forma se informará de la presencia de los montadores en obra, indicando el nº de personas que trabajarán en ella, junto con aquellos temas que se precisen ser informados.

Se preguntará por el cuarto de herramientas y condiciones de obra, siempre que sea necesario. Dicha entrevista será breve, ya que las características de la obra: condiciones del hueco, medios auxiliares con los que cuenta la obra, lugar de los materiales y particularidades de la obra, previamente deben haber sido transmitidos por el Jefe de Montaje.

La gestión con el encargado de obra del uso de los medios auxiliares de la misma (grúa, carretillas, etc.), también debe estar realizada por parte del Jefe de Montaje.

##### **- FASE 1: DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES, ÚTILES Y HERRAMIENTAS**

Bajaremos los útiles y herramientas de la furgoneta, repartiéndolos en dos grupos, uno a llevar a cota cero, y el otro a la cota superior.

Para la distribución de estos útiles y herramientas haremos uso siempre que sea posible de los medios auxiliares de la obra (grúa, carretilla, traspaleta, etc.). La distribución será de la siguiente forma:

#### **1.1 EN COTA CERO**

La distribución de estos útiles será realizado por el técnico 2, mientras que el técnico 1 se presenta ante el Jefe de Obra.

Los útiles y herramientas a utilizar serán: Carteles para barandillas, escantillón, percha o perchas para izado de guías, ángulo para subir guías de contrapeso, patas auxiliares para suelo de cabina, barra de plomos inferior, sistema de Block-Stop, elementos de cabina (eslingas, tensor, grilletes, cáncamos, etc.), eslingas, cadena para meter guías en hueco, ángulo con grillete para suspender cabina, alineador para hacer los empalmes entre guías.



## 1.2 EN COTA SUPERIOR

Las tareas de preparar y repartir los utillajes de la cota superior, se realizarán por parte de ambos técnicos.

El técnico 2 tras distribuir los útiles en cota inferior, sube a cota superior, para ayudar al técnico 1 a distribuir los utillajes en cota superior.

Los útiles y herramientas a utilizar serán: Andamio de pared AMB-2, cable del block-stop y conjunto, sistema de prueba de ganchos, maquinillo eléctrico, 1 ó 2 diferenciales de cadena 1.000kg, máxima carga de trabajo, barra de plomos superior y plomos, eslingas, pértiga, cuadro eléctrico de protección, línea de vida, cinta métrica o láser.

### - FASE 2: COLOCACIÓN DE ELEMENTOS EN COTAS SUPERIOR, INFERIOR Y HUECO

#### 2.1 EN COTA SUPERIOR

- Comprobación de hueco desde cota superior.
- Colocación de cuadro provisional de protecciones eléctricas.
- Montaje de línea de vida y andamio de pared.
- Prueba de ganchos.
- Montaje de barra de plomos superior.
- Montaje de cable de block-stop.
- Montaje de diferencial o diferenciales de cadena.
- Colocación y conexión de maquinillo.
- Medición del recorrido del hueco.

#### 2.2 EN COTA INFERIOR Y HUECO.

- Colocación de carteles y comprobación de barandillas de protección.
- Montaje y reparto de fijaciones y jabalcones.
- Acercar bases de arranque al foso.
- Parar plomos.
- Replanteo de hueco.
- Replanteo.
- Montaje de andamio AMB-2 en foso.
- Montaje de barra de plomos inferior.
- Preparación de materiales para cota superior.

---

- **FASE 3: OPERACIONES PREVIAS AL MONTAJE DE GUÍAS.**

**3.1 PREPARAR GUÍAS:**

- Limpieza de guías.
- Cambio de empalmes de guías.
- Corte del tramo variable de guías de cabina.
- Montar tornillería de bancadas en guías extremas.
- Taladrar guías de cabina en los extremos superiores.

**3.2 ENSAMBLAJE DEL CHASIS DE CONTRAPESO:**

- Ensamblar el contrapeso en el rellano de la planta baja.
- Colocar los dos largueros en posición para el ensamblaje.
- A continuación presentar la viga superior con la polea y atornillar sin apretar completamente.
- Presentar la viga inferior (donde van los soportes) y atornillar.
- Comprobar el escuadrado del chasis de contrapeso y apretar todos los tornillos.
- Dejar montados los suplementos de bastidor de contrapeso “U” para evitar el primer acortamiento de cables, de forma que se acceda a los tornillos desde el foso, o sea con la “U” hacia afuera.

**3.3 ENSAMBLAJE DE BANCADAS:**

- Ensamblaje de bancada de máquina.
- Ensamblaje de bancada de limitador.

**3.4 PREPARAR MATERIALES DE CABINA:**

Los largueros, suelo, techo y tándem de cabina, serán acercados hasta pié de hueco de la planta inferior, junto a foso, dejándolos en rellano junto al hueco, para su posterior montaje. Para acercar el suelo, el techo y el tándem debemos usar algún medio auxiliar tipo carro o traspaleta. El movimiento de estos elementos será realizado por ambos técnicos, al menos los elementos más pesados.

**3.5 TAREAS VARIAS:**

La polea tensora del limitador de velocidad, mecanismo montado en el foso, en el lado derecho o el izquierdo, según la apertura de puertas del ascensor (apertura de puertas derecha o izquierda), desde fabricación siempre viene preparada para ser montada en el lado izquierdo (apertura de puertas derecha). Cuando tenemos un ascensor de apertura de puertas hacia izquierda, debemos dar la vuelta a la polea, para que la caída del cable del limitador corresponda.

### 3.6 ARRANQUE DE GUÍAS:

- Montaje de fijaciones.
- Meter guías de contrapeso al foso.
- Meter guías de cabina.
- Fijar arranque de guías de cabina.
- Fijar arranque de guías de contrapeso.

### 3.7 PREPARACIÓN DE PERCHAS PARA EL IZADO DE GUÍAS:

Comprobamos las medidas de entre guía según los planos de montaje. Regulamos las perchas de izado, tanto la de guías de cabina como la percha para las guías de contrapeso, en caso de que estas últimas se monten con el sistema de cuelgue.

### 3.8 MONTAJE DE CHASIS DE CONTRAPESO, DESMONTAJE DE ANDAMIO DE PARED:

- Montaje del chasis de contrapeso.
- Retirar el andamio de pared del hueco.
- Subir máquina con bancada montada a cota superior.

### - FASE 4: MONTAJE DE CABINA Y SISTEMA DE SEGURIDAD BLOCK STOP

#### 4.1 MONTAJE DEL ESTRIBO DE LA CABINA:

- Montaje del suelo del estribo.
- Montaje de los largueros de cabina.
- Montaje del techo de cabina.
- Nivelación del suelo de cabina.
- Montaje de los largueros intermedios de cabina.
- Montaje del útil de montaje para guías de contrapeso.
- Comprobación del escuadrado de la estructura de la cabina.

#### **4.2 MONTAJE DEL SISTEMA DE SEGURIDAD BLOCK STOP:**

Como sistema de seguridad tenemos dos alternativas de Block Stop:

- a) TA, sistema que queda montado sobre la estructura de la cabina y que tira de las cuñas del propio ascensor, siendo el conjunto cuñas-TA, el dispositivo de seguridad.
- b) BSO, sistema que no tira de las cuñas del ascensor. Sistema inercial que actúa en caso de sobre-velocidad.

Desde el suelo de la cabina montamos dos eslingas metálicas de 1m de longitud, unidas a la base del suelo mediante dos cáncamos octogonales de M-12, montamos el tensor y la otra eslinga metálica al conjunto BSO, y subimos al techo de la cabina, desde donde montamos el ángulo guiador del sistema sobre la omega lateral del lado de jabalcones. Acoplamos el BSO sobre dicho ángulo y probamos el sistema manipulando el BSO para ver su correcto funcionamiento.

#### **4.3 MONTAJE DE LAS ROZADERAS SUPERIORES, INFERIORES Y ÁNGULO DE IZADO DE LA CABINA:**

- Rozaderas superiores.
- Ángulo de izado de la cabina.
- Rozaderas inferiores.

#### **4.4 RETIRAR LAS PATAS AUXILIARES PARA EL MONTAJE DE LA CABINA:**

Una vez montada toda la estructura de la cabina y ajustadas las rozaderas, la cabina queda suspendida del maquinillo eléctrico, en este momento ya no son necesarias las patas auxiliares, con lo que se retiran del suelo.

#### **- FASE 5: SISTEMA DE CUELQUE DE GUÍAS**

##### **5.1 MONTAJE DE LA BARANDILLA EN EL TECHO DE CABINA:**

Comprobamos respecto a los planos de montaje el lugar donde tenemos que instalar las barandillas de protección, de igual forma confirmamos midiendo la separación entre el techo de cabina y las distintas paredes del cerramiento del hueco. Una vez confirmado el lugar a montar la/s barandillas de cabina, se montan los largueros laterales sobre las omegas del techo, después montamos la barandilla superior y la intermedia.

La barandilla en este momento quedará montada sin el rodapié, este va a estorbar posteriormente en la fase de puesta en tiro, ya que la barandilla se desplazará al centro del techo, para que trabaje como útil (devanador de cables), para el montaje de los carretes de los cables de tracción.

### **5.2 ACUÑADO Y ESLINGADO DE LA CABINA PARA EL CUELQUE DE GUÍAS:**

Subimos la cabina hasta la posición de empalme de las guías de cabina, actuamos el BSO, dejando el sistema con la cabina inmóvil, anudamos una eslinga textil de 1.000kg, como seguridad entre la última fijación a pared que tengamos y la estructura de la cabina, de esta forma queda la cabina con doble seguridad.

Desconectamos el gancho del maquinillo de la cabina, para poder unirlo a la percha de izado de guías.

### **5.3 UNIR PERCHA A LAS GUÍAS EXTREMAS DE CABINA:**

Las dos guías extremas de cabina están en el frente de puertas apoyadas en el foso, teniendo la percha de izado regulada según la entre-guía de cabina, desde el rellano de la primera parada, se instala esta en ambas guías. La percha se instalará por debajo de los tornillos “tope”, estos tornillos son 2 tornillos M-12, de la propia bancada de la máquina que se montan, uno por cada guía a una cota de 1.750mm de las puntas superiores. Los tornillos se colocan como seguridad, para evitar el deslizamiento del cabezal, para evitar su salida de las guías. Estos tornillos se montan a esa cota, para poder realizar posteriormente el empalme de todas las guías colgadas, con el arranque de guías, usando para ello el maquinillo eléctrico.

Entre el gancho del maquinillo y la anilla de la percha de izado, se coloca una eslinga de 1m de longitud y 1.000kg de CMT. De esta forma una vez unidas las guías al arranque, se puede hacer transferencia de la percha de izado, del gancho del maquinillo al gancho del diferencial de cadena y una vez suelto el gancho del maquinillo, poder recuperarlo desde el rellano de la última parada, sin tener que acceder al hueco.

Montada la percha de izado, elevamos el conjunto con las dos guías extremas, hasta la posición de empalme del resto de guías de cabina. Este empalme con el resto de guías se hará desde el techo de la cabina.

### **5.4 IZADO Y EMPALME DE GUÍAS:**

Desde el techo de la cabina, en posición de empalme, mediante espátula limpiamos la superficie de empalme, de las guías a unir. En un primer momento unimos las 2 guías extremas a las 2 siguientes a unir: Se baja la guía con el maquinillo, haciendo coincidir macho y hembra de ambas guías. En este momento se ensamblan las guías, pero sin realizar el apriete y alineado definitivo de las mismas.

Se repite esta operación de unión de guías, con tantos tramos de guías como haya, hasta el límite de carga nominal del maquinillo.

Si este proceso por carga, supera la carga nominal del maquinillo, el proceso de empalme de guías, se hará en dos fases, en una primera fase se empalman un nº de guías, menor a esa carga nominal, se procede a hacer los niveles de fijación correspondientes a las guías ya colgadas, y quedando estos niveles hechos, repetimos el proceso de unión de guías, con el resto de las guías, hasta completar el proceso de empalmes de guías.

### **5.5 EMPALME DE GUÍAS DE CABINA CON ARRANQUE:**

Cuando todo el conjunto de guías colgadas llega a la cota superior, lo subimos hasta la posición de empalme con las guías del arranque. Desde el techo de la cabina, como base de trabajo, estando ésta situada en posición de empalme manipulamos el maquinillo hasta hacer coincidir las guías a empalmar, encaramos las guías coincidiendo el machi-hembrado de ambas guías, se colocan los cubrejuntas y se aprietan haciendo diagonales. Para hacer dicho empalme usaremos un útil que nos sirve para encarar y alinear ambas guías.

A diferencia del procedimiento anterior, esta fase se hacía con 2 técnicos, uno en cota superior manipulando el diferencial invertido (previamente se había transferido la percha de izado, con las guías colgadas del gancho del maquinillo al gancho del diferencial de cadena), y el otro sobre el techo de la cabina, desde donde se hacía la unión entre las guías del arranque y las guías colgadas. Ahora con el nuevo procedimiento, esta tarea la realiza un único técnico, desde el techo de la cabina manipulando y encarando las guías mediante el maquinillo. Esta tarea se puede realizar con el maquinillo, en lugar del diferencial de cadena debido a la nueva ubicación de la percha de izado, esta al ser instalada en las guías extremas, en una posición más baja que anteriormente, hace que el recorrido en subida del maquinillo sea suficiente, para subir el conjunto de las guías colgadas hasta posición de empalme.

### **5.6 TRANSFERENCIA PERCHA DE IZADO DEL MAQUINILLO AL DIFERENCIAL DE CADENA:**

Una vez hecha la unión de las guías con el arranque, hacemos transferencia mediante pértiga, de la percha de izado, con las guías colgadas del gancho del maquinillo al gancho del diferencial de cadena. De esta forma liberamos el gancho del maquinillo, y lo bajamos hasta la posición de cabina, para enganchar la misma e iniciar la siguiente fase de montaje.

## **- FASE 6: FIJACIÓN DE GUÍAS DE CABINA Y MONTAJE DE LAS DE CONTRAPESO**

### **6.1 MONTAJE DE LAS GUÍAS DE CONTRAPESO SOBRE EL ÚTIL EN CABINA:**

Enganchada la cabina al gancho del maquinillo, desbloqueamos el BSO que estaba actuado, retiramos la eslinga de seguridad que habíamos montado a nivel de fijación.

Bajamos la cabina hasta el foso, de forma que desde techo podamos acceder a las guías de contrapeso que estaban en el foso. Desde el techo de cabina enganchamos las guías de contrapeso al útil previamente montado sobre el techo de la cabina, el nº máximo de guías a montar sobre este será de 4 unidades, respetando siempre la CMT del maquinillo, para en ningún caso sobrepasar dicha carga. Las guías se engancharán a este sistema, dejando siempre un tramo de 1m, aproximadamente, por encima del útil, y con los empalmes montados en punta de guías.

Según se vayan montando estas guías de contrapeso en la siguiente fase, tendremos que ir bajando a por guías según vayamos necesitando para el montaje, hasta terminar de montar todas las guías.

## **6.2 HACER NIVELES DE FIJACIÓN Y MONTAJE DE LAS DE CONTRAPESO:**

Estando las guías de cabina colgadas y llevando las de contrapeso en cabina, nos desplazamos con la cabina hasta la posición del siguiente nivel de fijación.

Realizamos el nivel de fijación:

- Limpiamos la superficie donde se van a montar la fijación y el jabalcón, retirando el yeso o cemento que pueda haber, tanto en el caso de fijaciones soldadas, como fijaciones sobre el hormigón.
- Unimos el jabalcón con sus grapas a la guía de cabina (lado de la máquina), ajustamos las grapas, nivelamos el jabalcón, trasladamos las medidas a la pared, si el nivel de fijación se hace a hormigón, hacemos los 4 taladros, 2 por cada soporte, para fijar el jabalcón a la pared mediante 4 tacos. Otras soluciones serán mediante niveles de fijación soldada o niveles mediante taco químico.
- Unimos la fijación con sus grapas a la guía de cabina (lado del limitador), ajustamos las grapas, nivelamos la fijación, trasladamos las medidas a la pared, y se fija la misma en función de las tres soluciones planteadas (tacos a hormigón, soldadura a hierro, taco químico).
- Montamos el escantillón, para guías de cabina, este previamente se ha regulado con la entre-guía indicada en los planos de montaje. Ajustamos las guías respecto a los plomos, llevando como referencia los brazos del escantillón respecto a plomos.
- Comprobamos el revirado de las guías con un útil específico para dicha tarea. Teniendo las guías reguladas, apretamos tanto el jabalcón como la fijación.
- Por último comprobamos la diagonal entre el jabalcón y el plomo contrario (plomo de guías del lado del limitador). Esta medición se hace como comprobación final, para asegurarnos el correcto montaje del nivel de fijación, esta medida debe ser igual para todos los niveles de fijación.
- Estando el nivel de fijación terminado, retiramos el escantillón.
- Según vamos haciendo los niveles de fijación, a la vez vamos montando las guías de contrapeso, para ello cuando nos encontramos en posición de empalme de las guías de contrapeso, manualmente llevamos la guía, encaramos con la guía ya montada y la unimos, repitiendo el proceso con la otra proyección. Quedando las guías de contrapeso unidas, las montamos a los jabalcones, regulando las guías sin escantillón, pero referenciando respecto al jabalcón.

Repetimos el proceso en todos los niveles de fijación, hasta llegar a la cota superior, a falta de los dos últimos niveles de fijación.

### **6.3 RETIRAR PERCHA DE IZADO DE GUÍAS DE CABINA:**

Quedando por montar los dos últimos niveles de fijación, retiramos la percha de izado, quitamos los tornillos “topes”, siendo estos los de bancada de máquina, los volvemos a montar en su sitio.

### **6.4 HACER EL PENÚLTIMO NIVEL DE FIJACIÓN:**

Para este nivel de fijación, las tareas a realizar son las mismas que en cualquier otro nivel de fijación.

### **6.5 HACER EL ÚLTIMO NIVEL DE FIJACIÓN:**

Este nivel de fijación ya no lleva jabalcón en el lado de máquina, montamos la fijación del lado del limitador, retiramos el escantillón de guías por motivo de espacio. Montamos la fijación en el lado de máquina, esta fijación será montada según los planos de montaje específicos de dicha pieza. Al haber retirado el escantillón, medimos respecto a plomos antes de fijar de forma definitiva.

### **6.6 RETIRAR EL ÚLTIMO JAVALCÓN:**

Para poder montar la máquina tenemos que retirar previamente el último jabalcón, antes de retirarlo, este se marcará para facilitar su montaje posterior.

## **- FASE 7: MONTAJE DE MÁQUINA, BANCADA DE LIMITADOR Y VARIADOR DE FRECUENCIA**

### **7.1 MONTAJE DE LA BANCADA DEL LIMITADOR:**

Retiramos la tornillería de la bancada del limitador, estos estaban montados en la guía de cabina, montamos la bancada del limitador sobre la guía, esta con los nudos ya montados. Se nivela el conjunto y se aprieta la tornillería.

### **7.2 MONTAJE DE MÁQUINA:**

- Subir máquina, fijar a guías y nivelarla.
- Montaje de la fijación superior.
- Montaje de la fijación inferior.
- Montaje del último jabalcón.
- Operaciones varias.

### **7.3 MONTAJE DEL VARIADOR DE FRECUENCIA:**

Desde el techo de la cabina retiramos plomos: cortamos ambos plomos dejándolos caer al foso, retiramos la barra de plomos superior.



Montamos el soporte del limitador, según el lugar indicado en los planos de montaje. Este soporte se fija mediante dos tacos de M-10, o en su defecto se soldará sobre el perfil del último nivel de fijación.

Colgamos el variador, en el soporte.

#### **7.4 MONTAJE DE LA RESISTENCIA DE FRENADO:**

Fijamos la resistencia de frenado, en el lugar indicado en los planos, este quedará fijada mediante dos tacos a pares. Cableamos resistencia.

#### **7.5 CABLEADO DEL VARIADOR DE FRECUENCIA Y LA MÁQUINA:**

Desde el techo los mazos del limitador de velocidad en el soporte o bancada del mismo, para su instalación en fase eléctrica. Hacemos el cableado entre el variador, máquina y armario según los esquemas eléctricos enviados con el propio ascensor.

En el armario del variador cableamos freno, señales de control, la alimentación del motor, panel de control y el encoder.

En la zona de maquina cableamos alimentación, alimentación y micros de frenos.

Por último antes de bajarnos del techo de la cabina, montamos el stop en cota superior, este quedará situado a menos de 1m del eje de la polea de la máquina, en lugar visible.

#### **7.6 MONTAJE DE LAS CUERDAS DE MANIOBRA:**

Montamos el soporte para las cuerdas, en el último jabalcón, bajamos al rellano de la parada, y desde esta echamos las cuerdas hasta el foso. Pasamos los extremos de las cuerdas por el soporte situado en el jabalcón, los anudamos, taqueamos a la pared, y los pasamos al armario de maniobra.

#### **7.7 CONEXIONADO EN EL ARMARIO DE MANIOBRA:**

Situamos el armario de forma provisional sobre el rellano, lo fijamos dejándolo seguro ante posibles golpes, pegamos las instrucciones de rescate, soporte para libro de esquemas, montamos la iluminación. Dejamos el pestillo de bloqueo y la llave de armario mediante correíllas, para evitar su pérdida.

Cableamos el armario según los esquemas eléctricos, alimentamos maniobra y probamos el funcionamiento de la máquina en vacío, en subida y en bajada.

## - FASE 8: PUESTA EN TIRO

### **8.1 MONTAJE DE LOS CARRETES DE CABLES DE TRACCIÓN:**

- Desplazar la barandilla sobre el techo.
- Montaje de carretes, echar cables al foso.

### **8.2 MONTAJE DE PEINE EN CABINA:**

Accedemos al suelo de la cabina, desde donde montamos el rodapié de la barandilla de protección, como peine de guiado de cables, este lo montaremos entre dos largueros de la estructura de cabina, de forma que los cables de tracción caigan orientados hacia la polea de entrada del tándem de cabina.

Por último cada cable se une al peine mediante una correílla de presión, dejando cierta holgura para que pueda escurrir, cuando los cables estén en movimiento.

Antes de acceder al foso, unimos el cable que viene del limitador, a las cuñas, montando doble perrillo y encintando el extremo del cable.

### **8.3 OPERACIONES EN FOSO:**

- Retirar la barra de plomos.
- Montaje de la polea tensora.
- Montaje del tándem de poleas, en cabina.
- Pasar cables de tracción por el tándem.
- Montaje de las pesas en el contrapeso para la puesta en tiro.
- Montaje de las cuerdas de maniobra en suelo de la cabina.
- Montaje de la canaleta de cabina.

### **8.4 OPERACIONES EN COTA SUPERIOR:**

- Transferencia de la cabina del maquinillo al diferencial de cadena.
- Trasladar el maquinillo hasta la proyección del contrapeso.

### **8.5 SUBIR CONTRAPESO A COTA SUPERIOR, TENSORES Y BAJAR CONTRAPESO:**

- Subir contrapeso a cota superior.
- Hacer nudos tensores del lado de la máquina.
- Bajar contrapeso hasta el foso.

**8.6 TENSORES LADO DEL LIMITADOR, RETIRAR CARRETES Y PROBAR FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA:**

- Hacer tensores en el lado del limitador.
- Retirar los carretes de los cables de tracción.
- Prueba del funcionamiento de la máquina.

**8.7 METER PESAS EN CONTRAPESO, RETIRAR UTILLAJES DE COTA SUPERIOR:**

- Retirar bridas del peine.
- Meter pesas en contrapeso.
- Retirar utillajes en zona superior.

**8.8 MONTAJE DE CAJA DE CONEXIONES Y BOTONERA DE REVISIÓN:**

Preparamos la botonera de revisión, encintando las mangueras.

Antes de montar la caja de conexiones, dejamos metidos los 4 cuadradillos que posteriormente usaremos para el montaje del operador de puertas (este se montará posteriormente en la fase eléctrica). La caja de conexiones se instala en el techo de la cabina, en las 2 omegas frontales, estas son también las empleadas para el montaje del operador de puertas. La caja se instala teniendo en cuenta la posición del operador de puertas, esta quedará entre los dos soportes del operador.

**8.9 CONEXIONADO EN ARMARIO DE MANIOBRA:**

Pasamos al armario de maniobra, donde hacemos todo el cableado con los puentes necesarios, para poder funcionar con el ascensor en revisión. Todo el conexionado se hará con los esquemas eléctricos.

Todo el cableado se hará sin tensión, una vez terminada esta tarea, alimentamos el armario de maniobra, conectamos el "X6" y probamos el correcto funcionamiento de la botonera de inspección: subir, bajar y stop de emergencia.

**8.10 RETIRAR UTILLAJES DESDE COTA INFERIOR:**

Con el ascensor en revisión, bajamos hasta cota inferior para retirar todos los utillajes que llevamos sobre el techo de la cabina.

Desde cota inferior, retiramos del techo, el maquinillo eléctrico, diferencial de cadena, línea de vida, ángulo de izado de la cabina y el block stop.

Desde el foso recogemos el cable del block stop, dando por finalizada la fase de recogida de utillajes.

## - FASE 9: MONTAJE DE PUERTAS, CERRAMIENTO

### 9.1 OPERACIONES PREVIAS:

- Montaje del lastrado de la cabina y el suelo.
- Lastrado de la cabina en fase mecánica.
- Regulación de cuñas y rozaderas.
- Montaje de la pisadera para puerta de cabina.

### 9.2 MONTAJE DE PUERTAS:

- Ensamblaje de marcos.
- Montaje de garras inferiores.
- Reparto de puertas por planta.
- Montaje de puertas en planta.

### 9.3 CERRAMIENTO DE PUERTAS:

Medimos los huecos laterales, trasladando las medidas a la plancha de piralu, cortamos los tramos y vamos cerrando los huecos, hacemos lo mismo con los huecos existente entre dinteles de la obra y el de la puerta y entre la pisadera y el forjado del suelo.

Cerrados todos los huecos, desde el interior del hueco, montamos la cinta adhesiva entre los distintos trozos de piralu, pared y puerta.

Aplicamos la espuma de expansión perimetralmente, entre el piralu y las paredes, de esta forma la puerta el hueco de puerta queda completamente cerrado.

Por último doblamos las garras laterales, para el cerramiento posterior de albañilería.

Repetimos el proceso de cerramiento puerta por puerta.

Retiramos los carteles de señalización, montados en las barandillas de protección.

**17.1.2. ELÉCTRICA****- FASE 10: MONTAJE DE ELEMENTOS EN COTA SUPERIOR*****10.1 PREPARAR MATERIALES, LLEVAR A CABINA:***

Antes de subir la cabina a cota superior, seleccionamos los materiales necesarios en esta fase y los llevamos a cabina, estos serán: las botoneras de pasillo, soportes de jambas, fluorescentes de hueco, y todos los mazos de hueco.

***10.2 BOTONERAS DE PASILLO, PLACAS EN PUERTAS.***

Planta por planta vamos colocando los soportes de jamba, esto lo haremos desde el suelo de la cabina, con el ascensor en revisión. Desde rellano, montamos el soporte de la botonera BPP, este soporte se puede instalar remachado a la jamba de la puerta o en superficie a pared.

Conectamos el mazo TCAN al conector X2 de la botonera, lo pasamos dentro del hueco a través del soporte de la botonera, y montamos la botonera.

Montamos el fluorescente entre los 2 soportes de la jamba.

El proceso se repite planta por planta, hasta la última parada en cota superior. Las botoneras se quedarán protegidas, con el plástico de la misma, para evitar deterioros de la misma.

***10.3 CABLEADO DEL LIMITADOR DE VELOCIDAD.***

Estando en la última parada, subimos sobre el techo de la cabina los mazos de hueco, desde el techo de la cabina cableamos el limitador de velocidad, llevando los mazos por la pared, hasta el cuadro de maniobra.

Abrimos la caja de conexiones del limitador y conectamos los mazos de la bobina de disparo, el encoder, el micro de seguridad y la tierra.

***10.4 LUMINARIA SUPERIOR.***

Desde el techo de la cabina montamos la luminaria superior, con el mazo correspondiente, en este caso es el de máquina. Esta luminaria se fijará a pared de forma que cumpla las medidas máximas hasta losa de ganchos.

***10.5 CABLEADO DE LAS GUÍAS A TIERRA.***

Desde el techo de la cabina, taladramos las 4 guías (cabina y contrapeso), instalamos los terminales con sus cables de tierra, llevando los cables por pared, hasta el armario de maniobra, donde los unimos a uno de los conectores de tierra.

## **10.6 CABLEADO PUERTA SUPERIOR DESDE ARMARIO.**

Comenzamos con la instalación de mazos de hueco, llevamos por el dintel de la puerta superior las seguridades de puertas de pasillo y bus de hueco, hasta llegar a la puerta superior.

Echamos los mazos de hueco hasta la caja de foso: seguridades de foso, enchufe de foso y mazo de alumbrado.

Ordenamos los mazos en las 2 chapas soporte, de la jamba de la puerta superior, cableamos la luminaria de dicha puerta, dejando de esta forma terminado el cableado la parte superior del hueco.

## **10.7 MONTAJE DE TAPA PROTECTORA SOBRE CUADRO DE MANIOBRA.**

Salimos del techo de la cabina, y desde el rellano de la parada, montamos sobre el armario de maniobra la protección de acometida, en este momento ya no tendremos que pasar más cableado al armario de maniobra.

## **- FASE 11: MONTAJE DE ELEMENTOS EN HUECO.**

### **11.1 SELECCIÓN DE CABLEADO PARA CADA PLANTA.**

Seleccionamos los mazos de bus, seguridades de puertas y alumbrado para cada planta en función de su longitud, esta medida viene indicada en una pegatina en cada mazo. Realizaremos el cableado de hueco desde cota superior a cota inferior, conectando en cada planta estos mazos.

### **11.2 CABLEADO DE PUERTA, PUERTA POR PUERTA.**

Conectaremos en la caja TCAN el mazo bus de entrada, el mazo bus de salida y el conector X2 del mazo que proviene de la botonera de pasillo.

Colocamos el mazo de luminaria de planta y conectamos según corresponde.

Cablearemos de forma ordenada los mazos colocando las bridas necesarias y conectamos el mazo de seguridades de puertas.

Volveremos a repetir la instalación eléctrica de la iluminación, bus y seguridades de puerta en cada una de las cotas del ascensor hasta llegar al foso.

- **FASE 12: MONTAJE DE ELEMENTOS EN FOSO.**

- Caja de conexiones.
- Luminaria de foso.
- Escalera de foso.
- Protección de contrapeso.

- **FASE 13: MONTAJE DE CABINA.**

- Cableado suelo de cabina.
- Posicionar las jambas laterales.
- Cableado en techo de cabina.
- Montaje de jambas y dintel.
- Retirar lastrado de cabina para mecánica.
- Montaje de paños de cabina.
- Montaje de botonera de cabina.
- Montaje de los elementos de copiado de hueco, terminar de cablear en techo.

- **FASE 14: MONTAJE DE HOJAS DE CABINA Y OPERADOR DE PUERTAS.**

- Preparar hojas, pelado.
- Montaje operador.
- Montaje de hojas.
- Conexión operador, pruebas de funcionamiento.

- **FASE 15: CABLEADO EN CUADRO DE MANIOBRA.**

- Cableado en cuadro de maniobra.
- Conexión a toma de tierra del cuadro de maniobra de las 4 guías del ascensor.

- **FASE 16: MONTAJE DE FINALES, SISTEMA DE COPIADO DE HUECO.**

- **FASE 17: INTRODUCIR PESAS EN CONTRAPESO: CONTRAPESADO.**

- Montaje de aceiteras en contrapeso.
- Meter pesas en contrapeso, contrapesado.

- **FASE 18: LIMPIEZA Y OPERACIONES FINALES.**

- Limpieza de fijaciones, jabalcones, pisadera cabina.
- Repasar empalmes de guías y limpieza de estas.
- Limpieza de foso, montaje de recoge-aceiteras.
- Montaje del faldón de cabina.
- Montaje del pulsador bidireccional.
- Regulación de cerraduras y roldanas, montaje de muelles en puertas.
- Pegatinas en puntos de anclaje.
- Echar aceite en engrasadores de guías.
- Comprobación de pulsadores y paradas.
- Retirar embalajes.
- Recoger herramientas y utillajes.

- **FASE 19: PROTOCOLO DE PRUEBAS FINALES.**

Se realizarán todas las pruebas siguiendo las correspondientes hojas de control para la puesta en marcha definitiva del ascensor.



## 17.2. ÚTILES Y HERRAMIENTAS

IMAGEN	DESCRIPCION/ NÚMERO	MARCA / MODELO	CARACTERÍSTICAS
	ANDAMIO DE PARED		AMB2
	1		
	ESCANTILLÓN		MODELO TIPO 1 E.G. 900-1.600
	1		
	ESLINGA	DAHUA SLING	2 de 1.5 m/2000 KG 1 de 1m/1000 KG 1 de 3m/2000 KG 1 de 5m/1000 KG
	VARIAS		
	CADENA CON GRILLETE	MEDID	LONGITUD: 1 metro
	1		





IMAGEN	DESCRIPCION/ NÚMERO	MARCA / MODELO	CARACTERÍSTICAS
	PEINE DE CABLES		Peine usado para hacer puesta en tiro, guiador para cables.
	1		
	CÁNCAMO ortogonal	RUD	M12 Carga:750k
	4		
	CÁNCAMO	COMERCIAL	M 12
	2		
	GRILLETE	COMERCIAL	
	2		
			- 1 Polea diferencial de

IMAGEN	DESCRIPCION/ NÚMERO	MARCA / MODELO	CARACTERÍSTICAS
	KIT DE COMPROBACIÓN DE GANCHOS		<p>tractel de 1600 Kg.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 eslinga metálica de 4. 5 m 2000 Kg.</li> <li>- 4 grilletes de alta resistencia de 2000 Kg.</li> <li>- 1 punto de anclaje HSA M12 y taco de expansión.</li> <li>- 1 gancho abierto.</li> <li>- 1 probeta de prueba.</li> <li>- 1 polipasto de cadena de 1.000kg.</li> <li>- 1 pértiga (si no hay andamio AMB-2)</li> </ul> <p>Montaje según IMO P 117.</p>
	RADIAL PEQUEÑA	BOSCH	PEQUEÑA




IMAGEN	DESCRIPCION/ NÚMERO	MARCA / MODELO	CARACTERÍSTICAS
	1	VICINAY	500 Kg/ 1000 Kg en tiro diferencial
	1		
	GRUPO DE SOLDAR	IMVER	EP HPS 165
	1		
	DIFERENCIAL DE CADENA	JAGUAR	1000 Kg



IMAGEN	DESCRIPCION/ NÚMERO	MARCA / MODELO	CARACTERÍSTICAS
	1 o 2 (para guías de contrapeso)		
	CARRO PORTAPOLEAS	TRACTEL	2 Ton (Lo empleamos para el montaje, cuando la obra instale vigas en lugar de ganchos).
	1		
	CUADRO DE PROTECCIÓN DE ACOMETIDA		Cuadro provisional para acoplar en última parada IP 55.
	1		

IMAGEN	DESCRIPCION/ NÚMERO	MARCA / MODELO	CARACTERÍSTICAS
	CABEZAL DE IZADO DE GUÍAS de cabina.		Para guía T-13, T-3, T-5, T-7
	1 o 2 (guías de contrapeso)		
	LLAVE DE IMPACTO	MAKITA/mod: TW 0200	Utiliza vasos: 13, 15, 17, 19, 22, y 24mm.
	1		
	BLOC STOP TENSOR CON GANCHO Y ANILLA (Montamos el mod: BSO ó TA)	TRACTEL/TA	Acompañar componente, para fijar sobre el techo de la cabina. Montaje según IMO P -108.
	1		





IMAGEN	DESCRIPCION/ NÚMERO	MARCA / MODELO	CARACTERÍSTICAS
	BLOC STOP BSO (inercial) (Montamos el mod: BSO ó TA)	Tractel/BSO	Montaje según IMOP-128
	1		
	EXTENSIBLE ELÉCTRICO		IP 44 3* 1.5
	1		
	TALADRADORA PERCUTOR CON MANDRIL	HILTI/TE-6	Se utiliza el mandril, para poder hacer taladros con brocas de metal.
	1		
	ÚTIL PARA ELEVAR GUÍAS DE CONTRAPESO		Útil para acoplar en techo de cabina y elevar las guías de



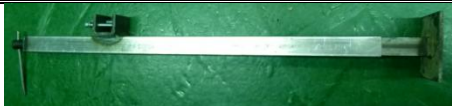




IMAGEN	DESCRIPCION/ NÚMERO	MARCA / MODELO	CARACTERÍSTICAS
	1		contrapeso (T-5 y 7).
	UTIL DE PUERTAS		Para el montaje de puertas (separación de pisaderas)
	2		
	ALINEADOR DE GUIAS DE CABINA		Para comprobar el encarado de las guías de cabina
	1		
	PATAS PARA EL MONTAJE DEL SUELO DE CABINA		Para el montaje y nivelación del suelo de cabina.
	4		
	ÁNGULO PARA ELEVAR CABINA		Para el izado de la cabina



IMAGEN	DESCRIPCION/ NÚMERO	MARCA / MODELO	CARACTERÍSTICAS
	1		
	ÚTIL PARA EMPALMAR GUÍAS		Usado para hacer los empalmes de las guías
	1		
	BOTONERA VARIADOR DE FRECUENCIA	VACON	Botonera para verificar y parametrizar variador de frecuencia VACON.
	1		
	ÚTIL DE REPLANTEO		Empleado uno en cota superior (RLS) y el otro en foso.
	2		

## 18. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA ASCENSORES

### 18.1. ANTECEDENTES

El Real decreto 1627/1997 establece la obligatoriedad de los Estudios y los Planes de Seguridad y Salud en el trabajo en las obras de Construcción y su inclusión en el proyecto correspondiente.

Ello conduce inequívocamente a la incorporación de las medidas de seguridad en los procedimientos de trabajo, para tener los riesgos bajo control y lograr la disminución del número y gravedad de los accidentes.

### 18.2. OBJETO DE ESTE ESTUDIO BÁSICO

Con este Estudio Básico de Seguridad y Salud se pretende establecer las directrices para la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros, durante la realización del suministro y montaje de los elevadores que contempla esta Estudio. Así mismo, prevenir aquellos riesgos derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento que se realicen durante el período de garantía.

### 18.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS

Las unidades constructivas que componen la obra son:

- 1ª FASE: Montaje de guías, estribo, máquina y puertas.
- 2ª FASE: Instalación eléctrica y montaje de las cabinas.
- 3ª FASE: Pruebas.

En reformas de ascensores no siempre se darán las tres fases ya que, dependiendo del tipo de reforma, serán aplicables una o varias.

### 18.4. ANÁLISIS DE RIESGOS

#### 18.4.1. Montaje de la 1ª Fase:

En esta fase se inician los trabajos desde la parte inferior del hueco vertical, posicionando las guías y ascendiendo por las mismas, según se van colocando, sobre plataformas de trabajo.

También es posible, conforme a las posibilidades del hueco, ascender con plataformas fijas desplazables en cada parada. De esta forma es posible recorrer todo el hueco de abajo arriba hasta terminar de colocar

las puertas. En esta fase se utilizan herramientas manuales, eléctricas y grupos de soldadura.

## Riesgos de la 1ª fase:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos y materiales.
- Atrapamiento entre piezas pesadas.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Cortes, pinchazos y golpes.
- Sobre-esfuerzos.
- Vuelco de andamios.
- Aquellos inherentes a la utilización de la soldadura eléctrica, quemaduras y la ceguera por el arco eléctrico.

### 18.4.2. Montaje de la 2ª y 3ª Fase:

En estas fases se realiza la instalación eléctrica en el hueco y cuarto de máquinas y se monta la cabina sobre el estribo. A continuación se realiza el arranque de la instalación y las pruebas correspondientes.

## Riesgos de la 2ª y 3ª Fase:

- Riesgo eléctrico por baja tensión.
- Atrapamientos.
- Cortes y golpes.

## 18.5. PREVENCIÓN DE RIESGOS

El transporte de personal se realizará en los medios que reúnan las suficientes condiciones de seguridad y confortabilidad en cada momento.

### 18.5.1. Protecciones colectivas.

No se iniciará ningún trabajo sin tener debidamente protegidos y señalizados los huecos de puertas y los del cuarto de máquinas. Se colocarán barandillas y rodapiés para protección de los operarios y para evitar la caída de objetos. Los itinerarios de acceso estarán debidamente señalizados, así como la salida de emergencia. Habrá señales de obligatoriedad de uso del casco, botas, guantes y cinturones de seguridad. La plataforma móvil de montaje tendrá el sistema de acunamiento en perfectas condiciones. Los accesos, pasillos, escaleras de tránsito del personal para sus trabajos, estarán libres de objetos y bien iluminados

para evitar las caídas. Los trácteles y cabrestantes estarán revisados en los plazos obligatorios. Las eslingas estarán en buen estado.

Los fosos de los elevadores estarán libres de escombros y sin agua. No se izarán objetos que sobrepasen el peso resultante, según el diagrama de carga de las grúas. Dicho peso debe figurar en un lugar visible de las mismas.

La protección colectiva contra incendios, si fuera necesaria, se realizará mediante extintores portátiles de polvo polivalente, de 12 Kg. de carga, uniformemente repartidos y claramente señalizada su colocación. Uno de ellos se ubicará cerca de la salida. Se tendrá en todo momento la adecuada protección contra la corriente eléctrica de baja tensión, manteniendo en buen estado las conducciones eléctricas de obra, interruptores automáticos y diferenciales y con un adecuado sistema de puesta a tierra. En caso de estar en el exterior o en zonas interiores húmedas o mojadas se utilizarán tensiones de seguridad.

Las picas de la toma de tierra no tendrán una longitud inferior a 2 metros y estarán situadas a una distancia adecuada para evitar influencias recíprocas. Serán de acero cobrizado y si forman anillo, el conductor de unión será de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima. La conexión principal para las derivaciones de los cuadros de distribución, si es de cobre, no será inferior a 16 mm<sup>2</sup>.

La salida de alumbrado estará dotada de un diferencial de 30 mA de sensibilidad. Análogamente cada cuadro de distribución dispondrá de un interruptor diferencial de 300 mA.

### 18.5.2. Protecciones Individuales.

Dado que las protecciones colectivas que se pueden adoptar no son suficientes para conseguir la máxima seguridad posible, se dispondrá también de las siguientes protecciones individuales:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión. Este casco es de aplicación tanto para operarios como para visitantes.
- Gafas de seguridad contra impactos en todas las operaciones en que se puedan producir desprendimientos de partículas.
- Cinturón de seguridad con anticaídas.
- Botas de seguridad clase III.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para materiales y objetos.
- Mascarillas antipolvo.
- Pantalla para protección de ojos, cara y cuello en los trabajos de soldadura.

## 18.6. FORMACIÓN

La empresa dispone de medios propios y externos para formación y asesoramiento en Seguridad y Salud en el trabajo. El personal recibe instrucciones sobre el trabajo a realizar, métodos a seguir y riesgos que pueda entrañar, junto a las medidas de prevención y protección adecuadas. A todos los operarios se les

ha entregado un ejemplar del Manual de Prevención de Riesgos Laborales editado por la empresa. Se realizan

sesiones formativas para la exposición y comprensión de las normas y medidas de seguridad en la utilización de las protecciones individuales y colectivas. Se incluye en el manual, información sobre las señales y símbolos más usuales utilizados en las obras.

## 18.7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

En la obra habrá un botiquín de emergencia para Primeros Auxilios. El personal está instruido para intervenir rápida y eficazmente en aquellas ocasiones en que se produzca un accidente, substrayendo en primer lugar al compañero herido del peligro, prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y trasladándolo en las mejores condiciones al Centro Médico.

El Manual de Prevención de Riesgos, del que todos los operarios tienen copia, contiene un capítulo específicamente dedicado a los Primeros Auxilios con instrucciones a seguir en caso de accidente y que se resumen en: Aplicación de Primeros Auxilios, aviso al servicio médico de la empresa y al superior inmediato y traslado a la asistencia sanitaria más próxima.

## 18.8. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN

Siendo tan varias y amplias las normas aplicables a la Seguridad y Salud en el Trabajo, en la realización de la obra se establecerán los principios que siguen:

- En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor.
- En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.
- Son de obligado cumplimiento todas las disposiciones que siguen:
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 10-11-1995).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE 31.1.98)
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, de 10 de marzo) (BOE 14.3.80)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 842/2002, de 02.08) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas (O.M. 20.5.1952) (BOE 15.6.1952).
- Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril. "Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo". (BOE de 23.04.97)
- Directiva de Seguridad en las máquinas (BOE de 11.11.1992)
- Convenio Colectivo Provincial del Metal.
- Reglamento de aparatos a presión (RD.1244/79) (BOE 29.05.79)
- R.D. 487/1997 sobre manipulación Manual de Cargas.
- R.D. 773/1997 sobre utilización de Equipos de Protección Individual.

## 18.9. OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN Y USO

Manual de Prevención de Riesgos Laborales.

## 18.10. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrada.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo un accidente, será desechado y repuesto al momento. Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de la admitida por el fabricante será repuesta inmediatamente. Toda prenda, equipo de protección individual y elemento de protección colectiva estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo en sí mismo.

## 18.11. PROTECCIONES PERSONALES

Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las Normas de Homologación en vigor (MT, UNE o EN) siempre que existan. De no existir Norma de Homologación Oficial, éstos serán de calidad adecuada al uso al que se destinen solicitándose al fabricante informe de los ensayos realizados.

## 19. MANUAL DE INSTRUCCIONES

### 19.1. INFORMACIÓN BÁSICA

#### 19.1.1. OBJETIVO DEL MANUAL

Este manual tiene como principal objetivo informar sobre la correcta utilización del ascensor así como sobre el adecuado mantenimiento del mismo. Además nos proporcionará información a cerca de las medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia.

#### 19.1.2. CONSERVACIÓN DEL MANUAL



El propietario de la instalación debe conservar este manual en lugar seguro y en todo momento actualizado (cualquier modificación que afecte al funcionamiento del ascensor se deberá incluir en la documentación del mismo) y garantizar que esté disponible en todo momento para su consulta por personal competente.

#### 19.1.3. UTILIZACIÓN PREVISTA DEL ASCENSOR

El ascensor está diseñado para el transporte de personas o de personas y carga. En todo momento han de respetarse las especificaciones de límite de carga y pasajeros que aparecen en la placa de características que se encuentra en la botonera de la cabina.



El mal uso del ascensor, puede llevar a situaciones de riesgo.

La utilización prevista incluye también el cumplimiento de las condiciones de mantenimiento dadas por el fabricante.



El uso de recambios no originales, para sustituir componentes de seguridad (homologados) anula la autorización de funcionamiento.

Cualquier modificación en el ascensor debe quedar registrada en este manual.

## 19.1.4. SÍMBOLOS



Precaución o advertencia: Información que de no ser obedecida puede ocasionar daños personales o en la instalación



Peligro: Esta información siempre debe ser obedecida. Indica alto riesgo de daño a personas



Atención: Indica instrucciones importantes a seguir. Ignorarlo puede provocar daños



Resaltar información



## 19.2. INSTRUCCIONES PARA PROPIETARIOS Y ENCARGADOS

### 19.2.1. INSTRUCCIONES PARA PROPIETARIOS

El propietario o en su caso, el arrendatario de un aparato de elevación ha de cuidar de que éste se mantenga en perfecto estado de funcionamiento, así como impedir su utilización cuando no ofrezca las debidas garantías de seguridad para las personas o las cosas. A estos efectos, deberá cumplir las siguientes obligaciones.

1. Contratar el mantenimiento y revisiones de la instalación con Empresa inscrita en el Registro de Empresas Conservadoras existente en el correspondiente Órgano Territorial competente de la Administración Pública.
2. Solicitar a su debido tiempo la realización de las inspecciones periódicas.
3. Tener debidamente atendido el servicio de las instalaciones, a cuyo efecto dispondrá, como mínimo, de una persona encargada del aparato.
4. Impedir el funcionamiento de la instalación cuando, directa o indirectamente tenga conocimiento de que la misma no reúne las debidas condiciones de seguridad.
5. En caso de accidente, vendrá obligado a ponerlo en conocimiento del Órgano Territorial competente de la Administración Pública y de la Empresa conservadora y a no reanudar el servicio hasta que, previos los reconocimientos y pruebas pertinentes, lo autorice este Órgano competente.
6. Facilitar a la Empresa conservadora la realización de las revisiones y comprobaciones que está obligada a efectuar en su aparato elevador o de manutención.

### 19.2.2. INSTRUCCIONES PARA ENCARGADOS

Debe existir para los aparatos de elevación, una o varias personas encargadas de los mismos. Estas personas deberán:

1. Estar debidamente instruidas en el manejo del aparato del cual están encargadas. Dichas instrucciones serán facilitadas por el fabricante, instalador o conservador.
2. Impedir el uso del aparato en cuanto observen anomalías en el funcionamiento del mismo, avisando inmediatamente al propietario o arrendatario, en su caso, y al conservador y cuando se trate de una emergencia, a los servicios públicos competentes.
3. Poner inmediatamente en conocimiento del conservador cualquier deficiencia o abandono en relación con la debida conservación de la instalación y en su caso de no ser corregida, denunciarlo ante el Órgano Territorial competente de la Administración Pública a través del propietario o arrendatario, en su caso.

## 19.3. INSTRUCCIONES DE USO



Para conocer las instrucciones de uso correspondientes al ascensor, lea previamente las características técnicas de su instalación.

### 19.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

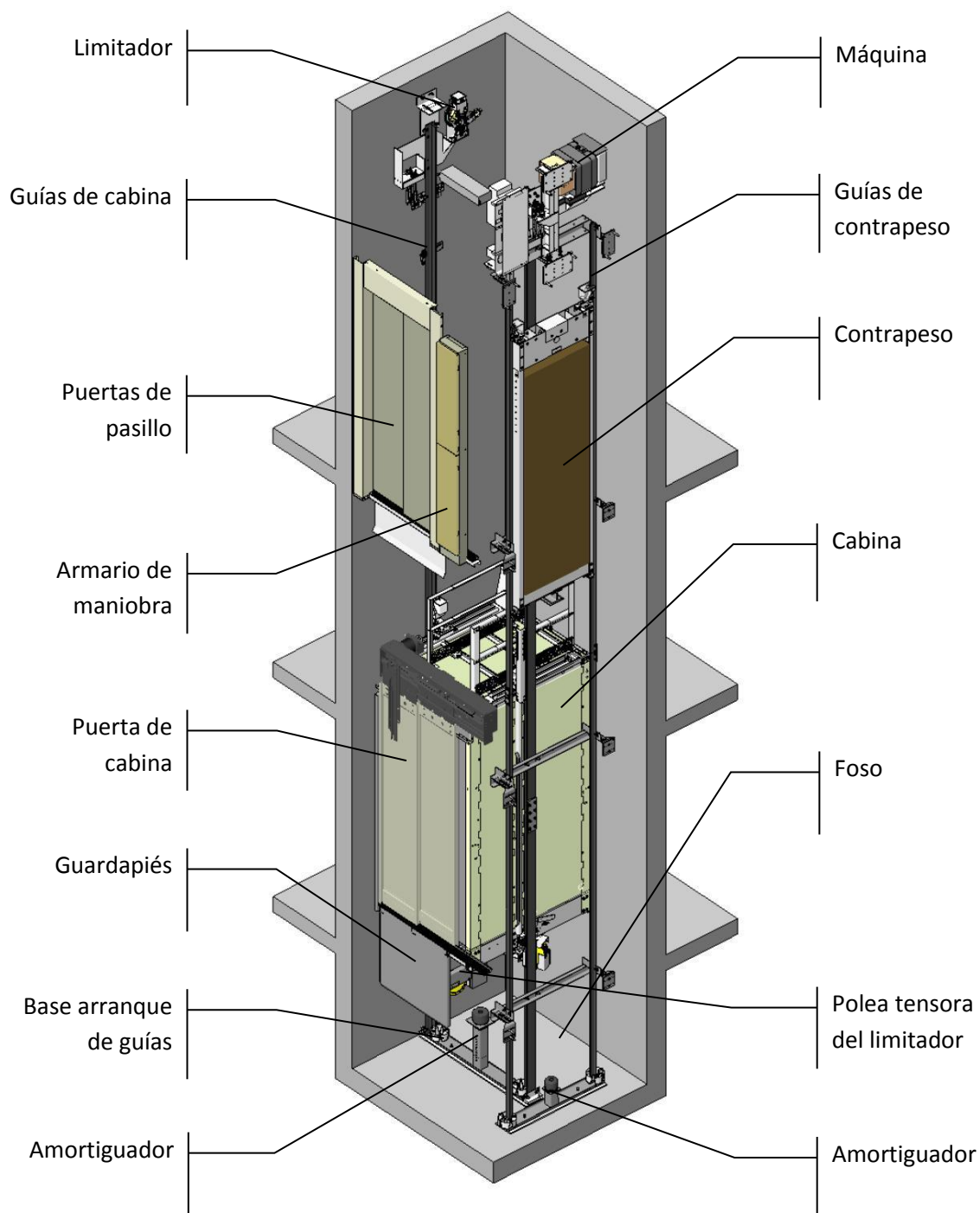
#### 19.3.1.1. Descripción general del ascensor eléctrico

Son ascensores de tracción eléctrica. Una polea de tracción, accionada por un motor eléctrico directamente o a través de un reductor, mueve por adherencia los cables que unen la cabina del ascensor con un contrapeso instalado al efecto.

Los Ascensores sin cuarto de máquinas en los que la máquina y el limitador de velocidad se instalan en la zona superior del hueco del ascensor. El armario de maniobra se coloca dentro del hueco o junto a la puerta de pasillo de la última planta.

## ASCENSOR ELÉCTRICO SIN CUARTO DE MÁQUINAS

### MODELO TIPO 1



## 19.3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DEL ASCENSOR

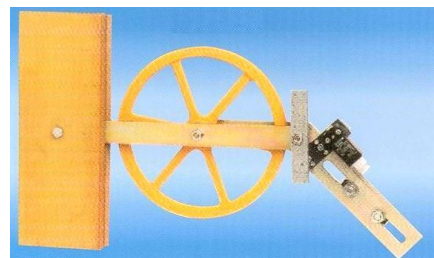
- **Máquina o grupo tractor**

La máquina es el elemento que impulsa a la cabina en su movimiento vertical. Está formado por un motor eléctrico acoplado a una polea de adherencia a través de un engranaje reductor de velocidad (geared) o directamente (gearless).



- **Limitador de velocidad**

Es el elemento que ordena la parada de la máquina y la actuación del paracaídas o del parasubidas cuando la velocidad de la cabina sobrepasa un valor determinado en dirección ascendente o descendente.



- **Cabina**

Es el vehículo que efectúa el recorrido entre las diferentes paradas del ascensor y que transporta, según los casos, a pasajeros y/o carga.



- **Paracaídas y parasubidas**

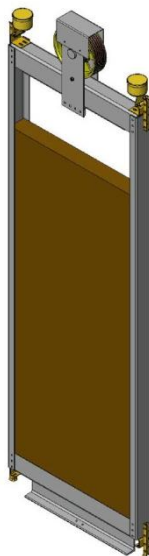
Este dispositivo detiene de forma segura el ascensor en caso de exceso de velocidad. Su actuación se inicia por el funcionamiento del limitador de velocidad.

Está ubicado en el estribo de cabina.



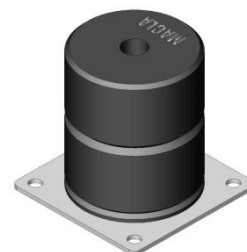
- **Contrapeso**

Se utilizan en los ascensores de tracción por adherencia con el fin de obtener la tensión necesaria para producir en la polea el esfuerzo de adherencia, así como compensar el peso del vehículo y reducir la potencia necesaria para el desplazamiento del ascensor.



- **Amortiguadores**

Sirven para absorber la energía cinética de la cabina o del contrapeso, evitando daños a los pasajeros en caso de que la cabina del ascensor se pase de recorrido y no frene en la primera parada.



- **Grupo hidráulico (Ascensor Hidráulico)**

Es el elemento que impulsa el aceite que a su vez transmite al pistón la fuerza necesaria para mover la cabina en su movimiento vertical. Está formado por un depósito de aceite, un motor eléctrico, una bomba impulsora y las correspondientes válvulas de regulación y de seguridad.

- **Pistón (Ascensor Hidráulico)**

Por su interior circula el aceite a presión impulsado por la bomba del grupo hidráulico. Los movimientos de la cabina están ligados a la ascensión o descenso de dicho pistón.

- **Guías**

Son los elementos que dirigen el recorrido del ascensor y en su caso del contrapeso en su trayectoria por el hueco.

- **Puerta pasillo-cabina**

Es el componente que comunica los pasillos con la cabina. Están provistas de una cerradura que impide su apertura, a menos que la cabina se encuentre en la zona de apertura y esté parada o a punto de parar.



- **Botonera de pasillo**

Se encuentra localizada en cada una de las plantas y su función consiste en llamar al ascensor, presionando el pulsador correspondiente una sola vez.

La configuración de la botonera depende del tipo de maniobra.



- **Luz de emergencia**

Su misión es la de iluminar el interior de la cabina en caso de ausencia de la energía eléctrica de cabina.

- **Enclavamiento de puertas**

Dispositivo de seguridad que impide la apertura de las puertas hasta que la cabina alcance la planta de destino.

- **Componentes eléctricos en circuitos de seguridad**

Los ascensores llevan unos circuitos de seguridad que cuando se produce una avería bloquean el ascensor hasta que sea reparado.

- **Botonera de cabina**

Se encuentra integrada en la embocadura de la cabina o en el panel lateral, y destacan los siguientes elementos:

Pulsadores de piso numerados. Correspondientes a la cantidad de pisos servidos. Debe presionarse únicamente el pulsador del piso deseado.

Pulsador de “Alarma”. En caso de parada de emergencia, los pasajeros deberán oprimir este pulsador para solicitar ayuda al exterior.

Sistema de petición de socorro. En caso de avería y no poder salir de la cabina, existe un sistema de comunicación bidireccional con servicio permanente de Socorro. Se activa actuando el pulsador marcado para tal efecto.

Pulsador de “abrir la puerta”. Cuando el ascensor esté a nivel de piso en reposo y el tiempo de permanencia de la puerta abierta resulte insuficiente (por ejemplo si a alguien no le dio tiempo a entrar en la cabina) se oprime este pulsador para poner a cero este tiempo o bien permitir una reapertura de las puertas.





## 19.3.3. INSTRUCCIONES DE UTILIZACIÓN NORMAL DEL ASCENSOR

### 19.3.3.1. Funcionamiento seguro de la instalación

Para una utilización segura del ascensor, es necesario tener en cuenta los siguientes puntos:

- Los pasajeros tienen prohibido saltar dentro de la cabina y actuar con brusquedad.
- No permitir que los niños viajen solos en el ascensor ni jueguen dentro de él.
- Se deben respetar las instrucciones ubicadas en el interior de la cabina, referentes a la capacidad de carga del ascensor así como al número máximo de pasajeros a transportar. Los límites de carga nunca deben ser rebasados.
- Mantener limpias la entrada a cabina y las ranuras de guiado de las puertas. Además, no se deben arrojar objetos, especialmente cerillas o cigarrillos encendidos a través del hueco hacia el foso.
- No está permitido forzar las puertas.
- Se deberá despejar el área de la puerta nada más entrar o salir del ascensor.
- Colocación de las mercancías: deben colocarse de forma que no puedan moverse ni interferir con las puertas. Si la mercancía es un gran objeto hay que tener cuidado para evitar daños en cristales o espejos si los hubiera. Si se produjese cualquier desperfecto deberá repararse lo antes posible.
- Únicamente personal autorizado podrá acceder al cuarto de máquinas.
- La entrada al cuarto de máquinas debe estar libre de obstáculos para facilitar su acceso.
- Se debe avisar a la empresa de mantenimiento al observar cualquier funcionamiento anormal, tal como vibraciones, humo, olor extraño, problemas de iluminación, etc.
- No debe utilizarse la instalación para fines diferentes de los previstos.

### 19.3.3.2. Precauciones

- Nunca debe usarse el ascensor en caso de incendio.
- Si la iluminación del ascensor falla, no debe utilizarse hasta que no se repare la avería.
- Se deben mantener siempre libre de obstáculos los accesos a la cabina del ascensor.
- Se debe avisar a la empresa de mantenimiento al observar cualquier funcionamiento anormal.
- Seguridad en la carga y descarga: Los pasajeros deberán poner atención al enrasamiento entre cabina y piso siempre que entren o salgan del ascensor. Además, en el transporte de cargas hay que tener cuidado que carros, ruedas de maletas, etc, no queden atascados en los espacios existentes entre el suelo de la cabina y del pasillo. Las cargas además hay que distribuir las uniformemente y tratar de que estén inmovilizadas.
- Se debe guardar y estar a disposición en cualquier momento, la llave triangular para el desbloqueo de emergencia de las puertas de rellano.
- La puerta del cuarto de máquinas debe de estar siempre cerrada con llave. El acceso a dicho cuarto solo debe permitirse a personas autorizadas.
- Se deben guardar y tener a disposición las instrucciones de uso, las instrucciones de rescate, las instrucciones de mantenimiento e inspección y el cuaderno de incidencias.

- Precauciones a tomar en ascensores con el hueco parcialmente cerrado: en este caso deberán instalarse barreras que protejan a las personas de posibles daños. Dichas barreras deberán cumplir con la reglamentación vigente.

## 19.3.4. OPERACIONES DE SOCORRO

### 19.3.4.1. Instrucciones de rescate

En el interior del cuarto de máquinas y en sitio bien visible se encuentran las instrucciones para proceder al rescate de pasajeros atrapados en el interior de la cabina.

La empresa encargada del mantenimiento tiene la obligación de instruir a alguna persona de la propiedad para realizar las operaciones en caso de necesidad. Estas operaciones de rescate sólo deben ser llevadas a cabo por personas debidamente instruidas.

Al final de este apartado se muestran las instrucciones de rescate mencionadas.

### 19.3.4.2. Como actuar si se queda atrapado en el interior de la cabina

Si queda atrapado en el interior de la cabina, bien porque ocurra una avería o porque se interrumpa el suministro eléctrico, deberá actuar el pulsador de emergencia situado en la botonera de cabina. Al pulsar este mando se realizará una llamada telefónica al servicio de rescate establecido para su ascensor; al atender la llamada telefónica se establece la comunicación con la cabina a través del altavoz y micrófono existente en la cabina; proceder a informar a la persona que le atienda de que ha quedado atrapado en la cabina e indicarle la referencia del ascensor y la dirección donde se encuentra.

El sistema se resetea y queda en reposo si detecta silencios prolongados en la línea, tonos de línea ocupada o no se atiende la llamada en un número de timbrados determinados; en este caso volver a intentar la comunicación transcurridos algunos minutos.

Si se actúa el pulsador de alarma estando el ascensor disponible en un servicio normal, no se realizará la llamada al servicio de rescate; el funcionamiento del sistema está supeditado a que exista una avería en el ascensor o que se interrumpa el suministro eléctrico.

### 19.3.4.3. Instrucciones de rescate en cabina

#### ➤ MODELOS CON MÁQUINA GEARLESS

##### ❑ MODELOS TIPO 1

En el exterior del hueco y junto a una de las puertas de pasillo, habitualmente en la planta más alta, existe un armario de maniobra para que las personas debidamente autorizadas puedan evacuar a los pasajeros que eventualmente se hayan quedado encerrados en la cabina.



En ausencia del vigilante del ascensor o del personal de mantenimiento, este armario de emergencia tiene que permanecer **siempre cerrado con llave**.

Existen dos equipos de rescate eléctrico disponibles: uno automático y otro manual, y en nuestra instalación podemos disponer únicamente del manual o de ambos. A continuación se describe el funcionamiento de cada uno de ellos.

#### RESCATE ELÉCTRICO AUTOMÁTICO:

Se trata de un dispositivo rescatador automático para ascensores, que entra en funcionamiento en caso de corte de suministro eléctrico de red o falta de corriente eléctrica aguas arriba de la acometida.

Al actuar, corta el suministro externo para evitar que ante una vuelta del mismo la instalación recupere el funcionamiento (una vez comenzada la secuencia de rescate se finaliza independientemente de si vuelve la red).

El dispositivo se encarga de alimentar la maniobra y el Conjunto Variador para realizar el movimiento de cabina (según desequilibrio de masas) hasta la planta más próxima y abrir puertas, permaneciendo cierto tiempo (aproximadamente 120") con el pulsador de abrir puertas activo, momento en el que los pasajeros deben abandonar la cabina y transcurrido el cual se envía señal de fin de rescate, se cierran puertas y el dispositivo se apaga.



Si la cabina está retenida y no entra en funcionamiento este dispositivo automático, diríjase al armario de maniobra y efectúe el rescate mediante el dispositivo eléctrico manual, procediendo como se describe en el siguiente apartado.

#### RESCATE ELÉCTRICO MANUAL DE EMERGENCIA SIN TENSIÓN:

Antes de efectuar la maniobra de rescate de personas encerradas en la cabina:

- Póngase en contacto con los ocupantes encerrados en la cabina y pregúnteles si hay algún herido.
- Informe a los ocupantes de la cabina sobre la maniobra de rescate que se va a efectuar y sobre el posible movimiento de dicha cabina.



Abrir el armario eléctrico y cortar la alimentación desconectando el Magnetotérmico IMF y el Diferencial IDF de la instalación.

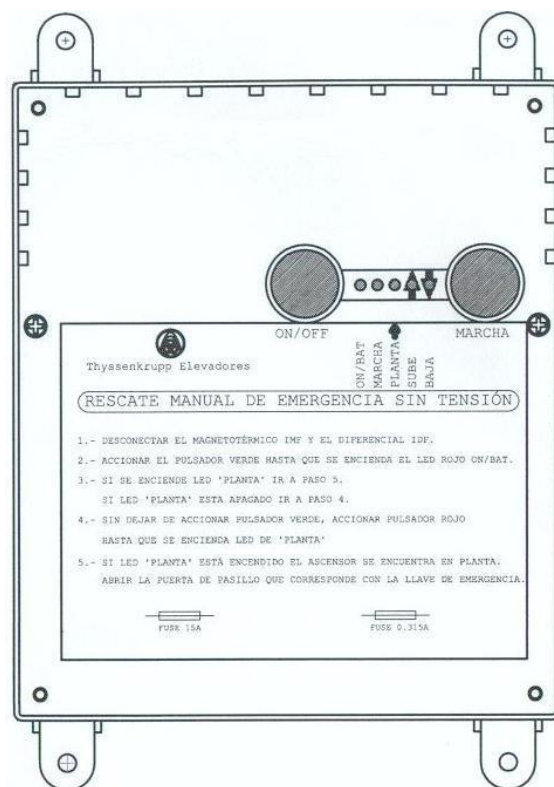
Para poder poner en marcha el equipo de rescate será necesario:



1) No tener alimentación de 230 V AC en el equipo (seguir los pasos de la etiqueta de instrucciones adherida al equipo de rescate)

2) Que el ascensor no se encuentre en planta

Estos parámetros serán controlados por el microprocesador interno del sistema.



Para poner en funcionamiento el sistema manual de rescate de emergencia, se actuará de la siguiente manera:

- Seleccionar posición "Rescate Manual" en el selector (en caso de tener instalado un SAI)
- Accionar el pulsador verde (ON/OFF). De esta manera el equipo se encargará de analizar los diferentes parámetros externos e internos al objeto de activar la alimentación del freno. Tras la comprobación se encenderá el led rojo "ON/BAT".
- Accionar el pulsador rojo (MARCHA) sin dejar de apretar el verde. Así, si las condiciones son las adecuadas, se pondrá en marcha la alimentación del freno y se encenderá el led verde "MARCHA".
- Durante el proceso de acercamiento a planta, el ascensor detendrá su movimiento si se da alguna de las siguientes condiciones:
  - o Cuando se superen los 60" de la temporización de seguridad (se tendrán que soltar los dos pulsadores para rearmar el funcionamiento).
  - o Si regresa la tensión de alimentación (230 V AC) al equipo.
  - o Si se supera la velocidad de 0.6m/seg durante el rescate (se encenderán los dos leds verdes "SUBE" Y "BAJA" y parpadearán durante 5 segundos), pasado este tiempo se continuará con el rescate.
  - o Si se sueltan los pulsadores, (se deben soltar en sentido inverso a como se apretaron, es decir primero el rojo y a continuación el verde al objeto de desconectar sin carga).
- Una vez que el led rojo "PLANTA" se enciende (llegada a planta del ascensor), el ascensor se detiene, y se procederá de la siguiente manera:
  - o Acudir al rellano de piso donde se encuentra la cabina y desbloquear la puerta de pasillo con la llave de emergencia (triangular). Accionar manualmente la puerta, junto con la puerta de la cabina, hasta que se abra.



#### Precaución peligro de caída

En caso de que haya abierto una puerta de piso equivocada ciérrela inmediatamente y compruebe que queda bloqueada.

- o Inste a los ocupantes a abandonar la cabina. Una vez que estos hayan salido, cierre la puerta de piso y compruebe que está completamente bloqueada.
- o Una vez que se haya producido la evacuación, encienda el interruptor general. A continuación, intente mover la cabina dos veces llamándola desde dos pisos distintos (llamadas exteriores). Si estos intentos resultaran infructuosos, apague el interruptor general y póngase en contacto con la empresa de mantenimiento.
- o Si la cabina está retenida y no es posible poner en práctica las medidas de evacuación indicadas, póngase en contacto con la empresa de mantenimiento. En este caso, tiene que advertir de ello a los ocupantes de la cabina y hasta que llegue el personal técnico especializado de mantenimiento, mantenga la comunicación oral con las personas que están encerradas.

## 19.3.5. RECOMENDACIONES EN CASO DE INCENDIO

Si en algún momento se detectara una situación de incendio que afecte al ascensor, además de los servicios de bomberos, llame cuanto antes al servicio técnico de mantenimiento y proceda como sigue:

### Incendio en el recinto del ascensor

Si el incendio ocurriera en el recinto del ascensor, recuerde que no hay mucho que se pueda quemar en un ascensor moderno. Por tanto, un incendio en esta zona será de dimensiones reducidas, donde el humo representa el mayor problema. Entonces proceda de la siguiente manera:

- a) Envíe todos los ascensores a la planta baja o planta de evacuación y saque a los pasajeros.
- b) Si el fuego está en el foso o debajo de la cabina, debe mandar a los ascensores al piso inmediato superior y bloquearlos. Para bloquearlos abra la puerta de la planta baja, con lo cual se impide su funcionamiento. Esta operación también la realiza de forma automática la maniobra de bomberos (sólo en aquellos ascensores con dicha opción).
- c) Al abrir cualquier puerta del recinto, recuerde el peligro de un vacío en el mismo y por tanto es necesario colocar una protección que impida la caída de personas.
- d) Si los ascensores están equipados con la función “Maniobra de bomberos” o evacuación de incendios, que se ocupan de realizar de forma automática las funciones anteriores, cuando se actúa sobre el interruptor de llave de bomberos situado normalmente en un cajetín visible de la planta principal, o también mediante sensores de incendio, enviando al ascensor sin interrupción a la parada de evacuación, en donde son evacuados los pasajeros, los bomberos o el personal encargado del mantenimiento del edificio se hacen cargo de la operación accionando previamente un nuevo interruptor de llave en la cabina del ascensor fuera de operación.

### Incendio en el espacio destinado a la maquinaria

En caso de producirse un incendio en esta zona, proceda de la siguiente manera:

- a) Desconecte el interruptor principal de la acometida eléctrica, situado en el interior del armario próximo a la puerta de piso de primera planta.
- b) No use agua. Utilice siempre un extintor contra incendios (espuma o polvo).
- c) Una vez que el fuego este controlado, llame al servicio técnico de mantenimiento.
- d) Si eventualmente existen pasajeros encerrados en la cabina, proceda para su rescate de acuerdo a lo indicado.

## Incendios en otras partes del edificio

Si se produjese un incendio en cualquier parte del edificio, lejos del espacio de maquinaria, proceda de la siguiente manera:

- a) Si es posible, evacue el edificio por las escaleras.
- b) Envíe todos los ascensores a la planta baja o planta de evacuación, para ser usados por los bomberos o personal autorizado (la decisión de utilizarlos o no, debe ser tomada por los bomberos o el servicio contra incendios).

## 19.3.6. RECOMENDACIONES EN CASO DE SISMO

### “En zonas de riesgo potencial de terremotos”

En prevención de que ocurriera un terremoto, deben ser tomadas las siguientes medidas:

- a) Elaboración de un plan de acción en el caso de sismo, de fácil comprensión.
- b) Designación de una persona responsable, encargada de verificar que el Plan de acción se lleve a cabo.

Con frecuencia los sismos se presentan en forma de sacudidas sucesivas, lo cual puede provocar lo siguiente:

- a. Paro de los ascensores entre dos pisos.
- b. Daño en los equipos del cuarto de máquinas.
- c. Rotura de las cerraduras y bloqueo de las puertas de piso.

Por todo ello, si ocurriera un sismo proceda como sigue:

- d. Pare todos los ascensores.
- e. Una vez que haya pasado, inspeccione en primer lugar que no haya gente encerrada y que no existan desperfectos importantes. Llame a continuación al servicio técnico de mantenimiento.
- f. No haga funcionar los ascensores hasta que llegue el personal técnico de mantenimiento y revise completamente la instalación.

No permita el transporte de pasajeros en los ascensores hasta que se haya efectuado la mencionada inspección.

### 19.3.7. INSPECCIONES PERIÓDICAS

Deben efectuarse inspecciones y ensayos periódicos de los ascensores después de su puesta en servicio para comprobar que éstos se encuentran en buen estado. Además deber realizarse inspecciones después de transformaciones importantes o después de un accidente.

Estos ensayos periódicos no deben, por su repetición, provocar un desgaste excesivo ni imponer esfuerzos susceptibles de reducir la seguridad del ascensor. Este es el caso en particular de los ensayos en elementos como el paracaídas y los amortiguadores.

El personal técnico encargado de realizar los ensayos periódicos debe asegurarse de que estos elementos (que no actúan en servicio normal) siguen estando en condiciones de funcionar.

La empresa de mantenimiento avisará al propietario para que contrate, con un Organismo de Control, las Inspecciones periódicas cada:

2 años, en edificios industriales o de pública concurrencia.

4 años, en edificios de más de 20 viviendas, o de 4 plantas servidas.

6 años, en edificios no incluidos en los anteriores.



## 19.4. MANTENIMIENTO

### 19.4.1. PERIÓDICO DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES DEL ASCENSOR

SITUACIÓN		COMPONENTE	OPERACIÓN	PERIODO (MESES)
CABINA	Cabina y componentes	Comprobar el estado general de la cabina y sus componentes	1	
	Pulsadores de mando	Comprobar el estado de pulsadores de mando y alarma	1	
	Indicador de posición	Comprobar el funcionamiento del indicador de posición	1	
	Arranque, parada y renivelación	Comprobar y en su caso regular el arranque, la parada y renivelación	1	
	Apertura, reapertura y cierre de puertas	Comprobar el estado de puertas, su apertura, reapertura y cierre	1	
	Difusor de alumbrado	Limpiar el difusor de alumbrado	3	
	Dispositivo telefónico de petición de socorro (Intercomunicador)	Comprobar, desconectar el interruptor general y accionar el pulsador de la botonera de cabina, verificar que se realiza la llamada telefónica	1	
	Holguras entre guías y paramento	Observar holguras entre las guías y el paramento	1	
	Dispositivo pesacargas	Comprobar. Cargar la cabina por encima de la carga nominal y verificar que se enciende la señal luminosa y que no responden los mandos hasta que no se descarga la cabina	2	
	Deriva aceptable	En <b>ascensores montacoches</b> comprobar máx. 10 mm en 10 min. con cabina vacía; en su caso verificar posibles fugas, tener en cuenta la variación del volumen de aceite debido al cambio de temperatura	1	
CUARTO DE MÁQUINAS	Ascensor Electromecánico	Aceite, motor, máquina y fugas	Comprobar los niveles de aceite, motor, máquina y fugas	1
		Maquina y sus componentes	Verificar el estado de la máquina y sus componentes, la holgura del motor (o motor-reductor en su caso), la polea, la sujeción de banca, el freno y la polea de desvío	1
		Polea cables de tracción	Comprobar que gira correctamente. Verificar posible desgaste en las gargantas de la polea	12
		Cables de tracción	Verificar el estado de los cables de tracción y comprobar su deslizamiento	1
		Limitador de velocidad	Observar el funcionamiento del limitador de velocidad, el engrase, el contacto cable y precinto	1
		Cuadro de maniobra	Comprobar el estado general del cuadro de maniobra (bobinas, conexiones, etc)	1
		Freno	Regular y ajustar el freno	3
		Cuarto de máquina	Limpiar el cuarto de máquinas	6

		<b>Diferencial</b>	Comprobar que actúa el diferencial, pasar de recorrido y actuar finales y comprobar acometida, interruptor y fusibles de fuerza y alumbrado	12
		<b>Acuñamiento</b>	Probar el acuñamiento en pequeña velocidad (meter trinquete limitador)	24
		<b>Plataforma de mantenimiento</b>	En el caso de ascensores sin cuarto de máquinas comprobar el estado de la plataforma de mantenimiento y su limitación de recorrido	1
	<b>Asc. Hidráulico</b>	<b>Nivel de aceite</b>	Comprobar el nivel de aceite con el ascensor en la última planta (debe haber al menos 5 a 10 cm de aceite por encima de la superficie del motor)	1
		<b>Estado del aceite</b>	Comprobar el estado del aceite. Cambiar en caso de aspecto inadecuado: color amarillo-blanco opaco, el aceite tiene agua. Color negro o muy oscuro, aceite envejecido o quemado.	1
		<b>Fugas de aceite en central hidráulica</b>	Comprobar posibles fugas de aceite en el bloque de válvulas, filtro y llave de cierre	1

<b>CUARTO DE MÁQUINAS</b>	<b>Ascensor Hidráulico</b>	<b>Racores, tubos y mangueras</b>	Comprobar el estado de racores, tubos y mangueras	1
		<b>Llave de paso y manómetro</b>	Verificar el funcionamiento de la llave de paso y manómetro de presión	1
		<b>Válvulas</b>	Funcionamiento de bloque de válvulas, pérdidas de aceite, fijación y descarga de emergencia	1
		<b>Motor/bomba</b>	Comprobar el funcionamiento del motor / bomba / ruidos / temperatura	1
		<b>Consumo y tensión del motor</b>	Medir la intensidad nominal de cada fase y la tensión en bornas con el ascensor funcionando. Comparar con los valores indicados en la central hidráulica	6
		<b>Cuadro de maniobra</b>	Comprobar el estado general del cuadro de maniobra(bobinas, conexiones, etc)	1
		<b>Limpieza del cuarto de máquinas</b>	Limpiar el cuarto de máquinas	6
		<b>Funcionamiento del rescate automático</b>	Comprobar tanto en subida como en bajada. Desconectar el interruptor general mientras se desplaza la cabina. La cabina debe descender a la planta inferior	1
		<b>Válvula de sobrepresión, diferencial</b>	Comprobar la válvula de sobrepresión, que actúa el diferencial y pasar de recorrido y actuar finales	12
		<b>Limpieza del filtro de retorno</b>	Cerrar la llave de paso y actuar el pulsador de bajada manual. Desenroscar la tapa posterior y limpiar la rejilla de filtro con un cepillo adecuado	12
		<b>Agua de condensación</b>	Eliminar el agua de condensación del depósito	24
<b>EN CAD A PISO</b>		<b>Mando y señalización</b>	Comprobar el funcionamiento de pulsadores y señalización	1

	<b>Mirillas y cristales</b>	Verificar el estado de las mirillas y cristales	1
	<b>Apertura y cierre de puertas</b>	Comprobar el funcionamiento de apertura y cierre de las puertas	1
	<b>Enclavamiento de puertas</b>	Comprobar los enclavamientos, eléctricos/ mecánicos de puertas	1
	<b>Sistema de rescate manual.</b>	En ascensores sin cuarto de máquinas, en el último piso, comprobar el sistema de rescate manual	1
	<b>Mecanismos de puerta</b>	Limpiar y ajustar los mecanismos de puertas (carriles-guiaderas, cable de arrastre). Comprobar también la apertura con llave de emergencia de puertas	6
	<b>Contactos de puerta y cerradura</b>	Comprobar el estado de las cerraduras (conexión, fijación a la puerta, holguras y enclavamiento)	12
HUECO	<b>Limpieza del techo de cabina</b>	Retirar desechos caídos desde el hueco, eliminar polvo, etc. Emplear aspiradora en su caso	1
	<b>Comprobar techo de cabina</b>	Comprobar el estado del techo de cabina y sus componentes ( estación de mando, rozaderas o rodaderas, operador, fijación de la cabina al estribo, etc.). Regular, limpiar y ajustar el motor-operador y sus finales	1
	<b>Engrase de guías</b>	Engrasar las guías uniformemente en toda su longitud	1
	<b>Fijaciones de guías</b>	Comprobación de fijaciones. Comprobar la solidez del anclaje de los soportes de guías a la pared	1
	<b>Paramentos rasantes</b>	Comprobar el estado de los paramentos rasantes	1
	<b>Dispositivo telefónico de petición de socorro</b>	Comprobar el dispositivo telefónico de petición de socorro	1
	<b>Elementos de copiado de hueco</b>	Comprobar el estado y conexión de pantallas e inductores	3
	<b>Calderines de engrase de guías</b>	Rellenar los calderines de engrase de guías	3
	<b>Iluminación del hueco</b>	Comprobar la iluminación del hueco	6
	<b>Limpieza del hueco</b>	Limpiar el hueco, las guías y las fijaciones. Eliminar restos de suciedad y polvo en el cerramiento del hueco y en las puertas de piso	24
	<b>Finales de Recorrido</b>	Verificar el buen estado y conexión de finales de recorrido superiores	1
	<b>Cables de tracción</b>	Observar la tensión de los cables de tracción y sus amarres. Inspeccionar toda la longitud de los cables, incluidas las fijaciones de los mismos, para verificar su estado y corrosión	1

HUECO	Contrapeso	En el caso de ascensores electromecánicos verificar el buen estado del contrapeso	1	
	Pistón	En ascensores hidráulicos comprobar el estado del pistón, limpieza, sujeción, pérdida de aceite, guiado y funcionamiento	1	
FOSO	Ascensor Electromecánico	Limpieza del foso	Limpiar el exceso de grasa /aceite procedente de las guías. Retirar desechos caídos desde el hueco, asegurar que no exista agua infiltrada	1
		Cables de tracción	Comprobar el alargamiento de los cables de tracción	1
		Polea tensora	Comprobar el funcionamiento de la polea tensora del limitador y engrase	1
		Amortiguador	Comprobar la solidez del anclaje del pedestal al foso, así como la fijación del amortiguador al pedestal	1
		Rozaderas	Comprobar el estado de las rozaderas inferiores	1
		Cordón de maniobra y cadena de compensación	Comprobar el estado y sujeción del cordón de maniobra y cadena de compensación	1
		Palanca de acuíñamiento	Comprobar el funcionamiento de la palanca de acuíñamiento	1
		Finales de Recorrido e Interruptor de corte	Comprobar el estado y conexión de finales de recorrido e interruptor de corte	1
		Dispositivo telefónico de petición de socorro	Comprobar dispositivo telefónico de petición de socorro	1
		Tomas de tierra	Comprobación de las tomas de tierra	12
	Asc Hidráulico	Pérdidas de aceite	Comprobar en el depósito de recuperación la pérdida de aceite Fugas normales de 0.5 a 1 l / mes. Retornar el aceite del tanque a la central	1
		Conducciones hidráulicas	Comprobar el estado de las conducciones, latiguillos, racores, fugas de aceite	1
		Sujeción del cilindro	Observar la sujeción del cilindro sobre apoyo o basamento	6
		Válvula de bloqueo	Comprobar la válvula de bloqueo	6

## 19.4.2. MANTENIMIENTO DE LOS COMPONENTES DE SEGURIDAD



El uso de recambios no originales, para sustituir componentes de seguridad (homologados) anula la autorización de funcionamiento.

COMPONENTE	OPERACIONES
LIMITADOR DE VELOCIDAD	<p>No requiere ningún mantenimiento preventivo definido. Mensualmente se realizará una revisión visual donde se comprobarán los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ No se aprecien holguras</li> <li>○ Desgastes de la garganta de la polea</li> <li>○ Muelles deformados o rotos</li> <li>○ Ruidos anormales en el funcionamiento usual</li> <li>○ Existencia del precinto sellado sin que este haya sido manipulado</li> <li>○ Correcta conexión del contacto y su cable</li> </ul> <p>Comprobar también que todos los elementos dinámicos se mueven sin ningún impedimento.</p>
ENCLAVAMIENTO DE PUERTAS DE PASILLO	<p>No requiere un mantenimiento preventivo definido, puesto que los puntos de giro del pestillo y del gatillo equipado llevan casquillos de un material especial compuesto por un soporte metálico, revestido de una capa de politetrafluoretileno (teflón) y plomo, concebido para funcionar sin ningún tipo de lubricación y a temperaturas extremas comprendidas entre <math>-200^{\circ}\text{C}</math> y <math>+280^{\circ}\text{C}</math>. Solo se precisará mantenimiento correctivo cuando se aprecie un funcionamiento defectuoso del sistema.</p>
PARACAÍDAS TK-3	<p>Debido a su condición de componente de seguridad deberán realizarse una serie de comprobaciones en las revisiones obligatorias del ascensor. Se deberá revisar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verificar el correcto funcionamiento de las partes del paracaídas</li> <li>● Comprobar el movimiento lateral del paracaídas</li> <li>● Comprobar el juego entre la cuña y la zapata con la guía, y ajustar en caso necesario</li> <li>● Comprobar las partes selladas y lacradas del paracaídas</li> <li>● Limpiar las piezas sucias</li> <li>● Comprobar los tornillos de fijación y las chapas antigiro para evitar que se afloje el sistema de fijación</li> </ul> <p>El engrase de las guías se debe realizar con aceite con una viscosidad máxima correspondiente a un aceite ISO-150.</p>
PARACAÍDAS Y PARADERIVAS TB	<p>Este componente está libre de mantenimiento propio. Debido a su condición de componente de seguridad deberán realizarse una serie de comprobaciones en las revisiones obligatorias del ascensor. En concreto, el correcto funcionamiento de la palanquería que acciona las cuñas del paracaídas/parasubidas, accionando el sistema manualmente mediante el cable del limitador. El engrase de las guías se debe realizar con aceite con una viscosidad máxima correspondiente a un aceite ISO-150.</p>

<p><b>PARACAÍDAS Y PARADERIVAS 6071</b></p>	<p>Todas las piezas han de moverse con facilidad. Los cuerpos de las tenazas deben tener un margen de movimiento vertical de 0.5 mm en los soportes de las tenazas. Previamente tense los muelles de retroceso un máximo de 10 mm para conservar la libertad de movimiento horizontal. En la posición de reposo, la pieza ahorquillada de la cuña de retención debe descansar sobre el cuerpo de las tenazas. Ajuste la cuña de frenado con el tornillo fijador paralelamente al carril. Después de cada frenado, compruebe que todas las piezas de su mecanismo pueden moverse sin obstáculos y se encuentran en perfecto estado( control visual). Alise las barras de guía de la zona de retención si fuera necesario.</p>
<p><b>DISPOSITIVO DE FRENADO EN SUBIDA</b></p>	<p>No requiere un mantenimiento preventivo definido. Los forros de fricción son robustos y resistentes, y aseguran una larga vida de servicio. Anualmente realizar las siguientes inspecciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el par de frenado para cada circuito de freno</li> <li>• Comprobar la holgura entre zapata y rotor</li> </ul>
<p><b>CONTACTO DE SEGURIDAD ELÉCTRICO SR</b></p>	<p>El examen para saber si el contacto de seguridad funciona perfectamente puede realizarse con señales erróneas de la forma siguiente: Proceso de revisión:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si la señal de un transmisor es continua o el relé no baja: Aplice una señal OV en los canales 1 ó 2 mediante un puente entre los bornes 2 y 6 ó 5 y 6.</li> <li>2. Si el transmisor no emite ninguna señal o el relé no está encendido: Desconecte la línea de conexión que va a los canales 1 ó 2 de los bornes 2 ó 5.</li> </ol> <p>Cada una de las señales utilizadas para la revisión se ha de producir precisamente cuando coincida con la señal de entrada existentes en ese momento; es decir, ponga el puente tras el borne 1, si el diodo correspondiente se ilumina en el contacto de seguridad y desconecte la línea de conexión detrás del borne 2, si el diodo no se enciende. La salida del contacto de seguridad permanece abierta, como mucho, hasta después de finalizar el ciclo de conexión.</p>
<p><b>AMORTIGUADOR DE POLIURETANO</b></p>	<p>Revisar los puntos en los que está pegado a la palanca de base. Realizar un examen para determinar el estado general (control visual, estado de envejecimiento).</p>
<p><b>AMORTIGUADOR DE ACEITE O1, O2, O3, O4, O5</b></p>	<p>Controlar el nivel del aceite. Para poder medir el nivel del aceite es preciso atornillar la varilla de nivel de aceite hasta el tope ( mire si el aceite llega hasta la ranura correspondiente al nivel máximo de aceite). Comprobar que el elemento de goma está bien sujeto y se encuentra en buen estado. Comprobar que los interruptores de seguridad funcionan perfectamente. Realizar un examen para determinar el estado general (control visual, comprobar que no presenta daños, que está bien sujeto y el aceite puede salir sin problemas).</p>



El **limitador de velocidad** es un componente que está homologado, ajustado y precintado.

No se puede, por tanto, regular ni modificar.



El **paracaídas y parasubidas** de frenado es un componente homologado, ajustado y precintado, cuyo ajuste no se puede modificar.

Al efectuar un pedido de piezas de repuesto, indique las características técnicas que figuran en la placa de características.

Solamente está permitido cambiar las tenazas del paracaídas por parejas.



El **dispositivo de frenado** contra sobrevelocidad en subida es un componente homologado que no se puede modificar.



El **contacto eléctrico de seguridad** SR y SR1 está homologado y no se puede modificar.



El dispositivo de **enclavamiento de puertas** de pasillo es un componente homologado que no se puede modificar.

### 19.4.3. INSTRUCCIONES PARA UN MANTENIMIENTO SEGURO

- El mantenimiento de la instalación debe realizarlo la empresa instaladora o una empresa conservadora autorizada.
- El buen funcionamiento del ascensor depende del mantenimiento que se le haga durante su vida útil.
- Cuando se vaya a sustituir algún componente, hacerlo siempre por recambios originales.
- El uso de recambios no originales, para sustituir componentes de seguridad (homologados) anula la autorización de funcionamiento.

- Si el propietario detecta un funcionamiento anormal de la instalación, debe informar a la empresa encargada del mantenimiento.
- Únicamente personal autorizado podrá acceder al cuarto de máquinas.

#### 19.4.4. LIMPIEZA

Toda la limpieza de las zonas no accesibles al usuario del ascensor, incluido el cuarto de máquinas, debe ser realizado por el personal de la empresa de mantenimiento; estas operaciones están claramente establecidas en el manual de mantenimiento del ascensor.

Solamente la limpieza del interior de la cabina y de las partes inmediatas al hueco del ascensor, exteriores de puertas de piso, serán realizadas por personal distinto al de la empresa conservadora.

El aspecto del ascensor es tan importante como el edificio, además de que una limpieza correcta contribuye a un mejor mantenimiento. Por ello es recomendable tener en cuenta las siguientes instrucciones para su limpieza.

- Al efectuar la limpieza de los pasillos, debe evitarse que se introduzcan objetos extraños en las ranuras de las pisadoras de las puertas de cabina y pasillo (ranuras por las que se deslizan las puertas).
- Debe cuidarse que no escurra agua por las ranuras de la puerta, ya que esto puede ocasionar un cortocircuito y oxidación en el herraje.
- Limpiar el acero inoxidable con un trapo seco en el sentido del satinado y si fuera necesario con un paño humedecido en agua jabonosa, para prevenir ralladuras.
- No utilizar alcohol, combustibles, disolventes u otros corrosivos para la limpieza de la botonera de cabina, pues tanto los pulsadores como los elementos de indicación podrían deteriorarse.



## 20. CONCLUSIONES

Con la instalación de este ascensor, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- Se puede instalar un ascensor en un edificio antiguo adaptándose a las características existentes.
- Se puede utilizar un espacio casi sin uso en el edificio, para hacer del vecindario una vida más sana y saludable.
- Podemos dar servicio a todas las plantas de viviendas existentes en el edificio.
- Somos capaces de utilizar nuevas tecnologías unificadas a un precio considerable en lo que a la instalación de un ascensor se refiere.
- Hemos diseñado e instalado un ascensor con un consumo energético mínimo y así lo demuestra la certificación con clasificación A otorgada por la norma VDI 4707 de consumo energético en ascensores.
- Sin tocar la estructura del edificio, hemos añadido nuestro ascensor, siendo respetuosos en todo momento con el medio ambiente y su entorno.
- Demostramos que para llevar a cabo este tipo de trabajos, desde las fases de toma de datos, diseño, fabricación, montaje y uso y mantenimiento estamos comprometidos con la sostenibilidad.
- Hemos justificado en todo momento la razón por la que hemos puesto unos elementos u otros a nuestro aparato elevador.
- Hemos cumplido plazos de entrega según lo acordado con el cliente en fase de oferta.
- Se han realizado unos libros de cálculos que justifican el correcto funcionamiento de los distintos elementos que componen la instalación del ascensor y son por ejemplo las guías, los cables, las poleas, el grupo tractor,...estos elementos han sido comprobados mediante unas hojas de cálculo simples para aquellos elementos que están regulados por la normativa y por un software específico para los elementos motrices. Como se puede comprobar todos los elementos calculados están dentro de los límites establecidos por la EN 81-1.
- Se ha plasmado de forma gráfica todo un diseño e instalación de un ascensor a través de unos planos de montaje fáciles de entender para cualquier tipo de montador incluso sin estar acostumbrado a montar este tipo de ascensores.
- Se ha creado con este tipo de ascensor sin cuarto de máquinas, un precedente que sirve de modelo para casos venideros, cada vez más comunes, sin necesidad de realizar un estudio minucioso en cada caso y pasando a formar parte por tanto de los ascensores con más éxito en el mercado nacional e internacional.

Todo lo anteriormente expuesto, además de para el cliente final, supone un resumen de beneficios que se ofrecen a la empresa instaladora y que es el resultado de unificar los diferentes criterios que hasta ahora se venían siguiendo a la hora del diseño de estos ascensores sin cuarto de máquinas con tracción gearless, para estandarizarlo y crear una pauta a seguir.

## 21. BIBLIOGRAFÍA

- Norma UNE-EN 81-1 de Noviembre de 2001. Reglas de Seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Parte 1: Ascensores eléctricos.
- Norma UNE-EN 81-70 de Enero de 2004. Reglas de Seguridad para la construcción e instalación de ascensores. - Parte 70: Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.
- Directiva 95/16/CE del Parlamento Europeo y del consejo de 20 de Junio de 1995 sobre la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a Ascensores y transpuesto a Real Decreto 1314/1197 de 1 de Agosto de 1997, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de dicha Directiva.
- Proyecto de Norma Europea prEN 81-22 de Octubre de 2003, sobre Reglas de Seguridad para la construcción de ascensores – parte 22. Ascensores para el transporte de personas y objetos.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención e instrucciones técnicas complementarias. 30 de Junio 1996. Edición 1992.
- Manual de Información Técnica (MIT). Departamento de Normalización de la empresa. (Actualizado periódicamente).
- Crane and elevator stop buffers of high grade plyurethane elastomers, by ACLA-WERKW.
- ASME a 17.1. 1996 Edition. Safety Code Elevators & Escalators.
- El libro del Transporte Vertical. Antonio Miravete y Emilio Larrodé. Universidad de Zaragoza (1996).
- Tecnología del Ascensor. IAEE (The International Asociation of Elevador Engineers). Editor: I. Herrera. (2.003).
- Prontuario de Estructuras Metálicas. Ramiro Rodríguez, Carlos Martínez y Rafael Martínez. CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas). 5ª Edición (1999).
- Formulario de Resistencia y Conocimiento de Materiales para Mecánicos. Luis Pareto. Ediciones CEAC.
- Página Web: [www.construir.com/Econsult/C/Consulta/Val/document/ascensor.htm](http://www.construir.com/Econsult/C/Consulta/Val/document/ascensor.htm)
- Página Web: [www.teletel.com.ar/ascensoresrosini/page3.html](http://www.teletel.com.ar/ascensoresrosini/page3.html)





